




Method and apparatus for mounting parts to both sides of a main body such as an automobile body

Patent number: DE3516284
Publication date: 1986-06-19
Inventor: ASANO KAJIO; SATO
TOSHIHIKO; ODA HARUO; ABE
YASUAKI; WATANABE
YOSHITAKA
Applicant: HONDA MOTOR CO LTD (JP);
DAIFUKU KK (JP)

Also published as:

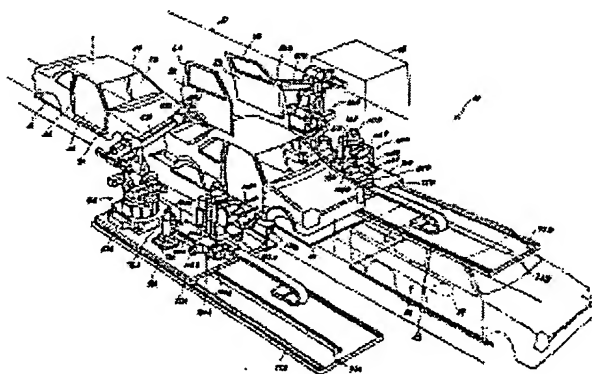
 US4589184 (A1)
 GB2168934 (A)
 FR2574691 (A1)

Classification:
- international: B62D65/00
- european: B25J9/00T; B60J5/04;
B62D65/00D3
Application number: DE19853516284 19850507
Priority number(s): JP19840269165 19841219;
JP19840279124 19841224

Abstract not available for DE3516284

Abstract of corresponding document: **US4589184**

A method of mounting parts to both sides of a main body characterized by moving a carriage at a predetermined speed along a specified path of transport with the main body placed on the carriage; moving a pair of movable tables in synchronism with the carriage in the same direction as the movement thereof, the movable tables being disposed at opposite sides of the transport path and each carrying at least one robot and an assembling device; causing the movable tables to support the main body during the synchronized movement; setting a part held by the robot in a specified position on



the main body; attaching the part to the main body by the assembling device; and thereafter delivering the main body from the movable tables onto the carriage. Since the carriage is moved during the assembly of parts, this method assures the assembly line of a high-speed operation.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 35 16 284 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
B 62 D 65/00

②1 Aktenzeichen: P 35 16 284.8
②2 Anmeldetag: 7. 5. 85
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 86

Behördeneigentum

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
19.12.84 JP P59-269165 24.12.84 JP P59-279124

⑦1 Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP; Daifuku
Co., Ltd., Osaka, JP

⑦4 Vertreter:
Stach, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 2000
Hamburg

⑦2 Erfinder:
Asano, Kajio, Sayama, Saitama, JP; Sato, Toshihiko,
Kawagoe, Saitama, JP; Oda, Haruo; Abe, Yasuaki;
Watanabe, Yoshitaka, Osaka, JP

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Montieren von Teilen an einem Hauptkörper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren von Teilen an den Seiten eines Hauptkörpers durch Montievorrichtungen, bei welchem man den Hauptkörper während des Montierens mit vorbestimmter Geschwindigkeit längs einer Bewegungsbahn fortbewegt, dabei jeweils die Montievorrichtungen ausgerichtet mitbewegt und die zu montierenden Teile mittels der Montievorrichtungen unter Ausrichtung in eine vorbestimmte Position am Hauptkörper befestigt. Sie betrifft ferner eine entsprechende Vorrichtung mit einer Tragvorrichtung für den Hauptkörper, die längs dessen Bewegungsbahn beweglich geführt ist. Die Vorrichtung weist Zuführvorrichtungen für die zu montierenden Teile, eine Steuervorrichtung zum Synchronisieren der Bewegungen von Plattformen mit darauf angeordneten Aufnahmeverrichtungen für den Hauptkörper, sowie Robotervorrichtungen und Montievorrichtungen auf.

DE 35 16 284 A 1

772-886

Aktenzeichen: Neuanmeldung
Anmelderin: Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha u.a.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Montieren von Teilen an den Seiten eines Hauptkörpers durch Montiertevorrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß man
 - a) den Hauptkörper während des Montierens mit vorbestimmter Geschwindigkeit längs einer Bewegungsbahn fortbewegt,
 - b) dabei die Montiertevorrichtungen aus einer Ausgangsstellung beiderseits der Bewegungsbahn in vorbestimmter räumlicher Ausrichtung relativ zum Hauptkörper mit diesem synchron mitbewegt,
 - c) jedes zu montierende Teil durch eine zugeordnete Montiertevorrichtung erfaßt und während der synchronen Festbewegung am Hauptkörper ausrichtet und befestigt und
 - d) nachfolgend den Hauptkörper abführt und die Montiertevorrichtungen in ihre Ausgangsstellung zurückführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Bewegungsgeschwindigkeiten des Hauptkörpers und jeder Montiertevorrichtung getrennt erfaßt, eine etwaige Differenz bestimmt und in Ansprache hierauf die Bewegungsgeschwindigkeit der Montiertevorrichtung so steuert, daß sich diese mit dem Hauptkörper ausgerichtet synchron mitbewegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Bewegungsgeschwindigkeiten des Hauptkörpers und der Montiertevorrichtungen jeweils durch von deren Bewegungsantrieb

ausgelöste Impulsfolgen erfaßt.

35162

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man die Ausrichtstellung jedes zu montierenden Teiles am Hauptkörper durch Ermitteln seiner Abstände von vorbestimmten Punkten am Hauptkörper erfaßt, die Differenzen dieser Abstände von vorbestimmten Sollwerten berechnet und die Ausrichtstellung des jeweiligen Teils in Ansprache auf die Differenzwerte korrigiert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man den Querabstand des Hauptkörpers zu jeder der beiderseitigen Montiertorrichtungen ermittelt und deren räumliche Bewegungen in Abhängigkeit von den ermittelten Querabständen steuert.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man nach erfolgter Montage mindestens eines Teiles den Hauptkörper und die Montiertorrichtungen anhält, sie nach Aufnahme eines weiteren zu montierenden Teiles erneut ausgerichtet synchron fortbewegt und dabei das nächste zu montierende Teil am Hauptkörper ausrichtet und befestigt.
7. Vorrichtung zum Montieren von Teilen an einem Hauptkörper mittels Montiertorrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) eine Tragvorrichtung (31) zur Aufnahme des Hauptkörpers (1) durch Antriebsmittel (37) längs einer vorbestimmten Bewegungsbahn (30) beweglich geführt ist,
 - b) an den gegenüberliegenden Seiten der Bewegungsbahn (30) je eine Plattform (70A,B) durch Antriebsmittel (75A,B) parallel zur Bewegungsbahn (30) verfahrbar ist,

c) Zuführvorrichtungen (10) zum Heranführen der zu montierenden Teile (2A,B;2'A,B) zu den Montiervorrichtungen zu

3516284

d) mit den Antriebsmitteln (37;75A,B) eine Steuervorrichtung (48) zum Synchronisieren der Bewegungen der Plattformen (70A,B) und der Tragvorrichtungen (31) zusammenwirkt.

e) jede Plattform (70A bzw. 70B) eine Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung (120A bzw. 120B) zur Übernahme des Hauptkörpers (1) von der Tragvorrichtung (31) und zu dessen Halterung auf der Plattform (70A bzw. 70B) während der Synchronbewegung aufweist.

f) jede Plattform (70A bzw. 70B) wenigstens einen das zu montierende Teil (2A bzw. 2B; 2'A bzw. 2'B) von den Zuführvorrichtungen (10) übernehmende und auf einen Steuerbefehl (146A bzw. 146B) der Steuervorrichtung (48) in eine vorbestimmte Position am Hauptkörper (1) bringende Roboter- vorrichtung (80A bzw. 80B) trägt, und

g) auf jeder Plattform (70A bzw. 70B) ausgerichtete wenigstens eine das Teil (2A bzw. 2B;2'A bzw. 2'B) auf einen Steuerbefehl (147A bzw. 147B) der Steuervorrichtung (48) am Hauptkörper (1) anbringende Montiervorrichtung (100A bzw. 100B) angebracht ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtungen (10)

a) eine mit einer Tragvorrichtung (14;19A,B;19'A,B;20A,B) für zu montierende Teile (2A,B;2'A,B) versehene, durch eine Führungsschiene (12) parallel zur Hauptkörper-Bewegungsbahn (30) geführte Laufkatzenvorrichtung (13),

b) eine die Laufkatzenvorrichtung (13) über eine mit dieser in lösbarem Eingriff tretende Mitnehmervorrichtung (16,17) längs der Führungsschiene (12) verfahrenende Antriebsvorrichtung (15) sowie

- c) wenigstens an einer Stelle der Bewegungsbahn der Zuführvorrichtung (10) eine Anhalte- und Nachstellvorrichtung (50,50') umfassen, die
 - d) einen durch reziprozierende Antriebsmittel (54) hin- und her und parallel zur Führungsschiene (12) bewegbaren Träger (53),
 - e) daran angeordnete, auf die Mitnehmervorrichtungen (17) zur Abkoppelung der Laufkatzenvorrichtung (13) eingreifende Anhaltevorrichtung (58) und
 - f) am Träger (53) angeordnete, zum Ergreifen eines Bereichs (21A,B) der Laufkatzenvorrichtung (13) ausgelegte Klemmvorrichtungen (60 bis 64) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) ein den Typ des von den Zuführvorrichtungen (10) herangeförderten Teils (2A,B;2'A,B) erfassender und ein entsprechendes Signal (44a) an die Steuervorrichtung (48) abgebender Teiltyp-Sensor (44) vorgesehen ist und
 - b) die Steuervorrichtung (48) zur Steuerung der Bewegung des Trägers (53) durch die reziprozierenden Antriebsmittel in Ansprache auf das Signal (44a) des Teiltyp-Sensors (44) ausgelegt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 gekennzeichnet durch je einen an einer vorbestimmten Stelle an beiden Seiten der Hauptkörper-Bewegungsbahn (30) vorgesehenen, den Typ des Hauptkörpers (1) erfassenden und ein entsprechendes Signal (47a) an die Steuervorrichtung (48) abgebenden Hauptkörpertyp-Sensor (47).
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Robotervorrichtung (80A,B) einen Tragrahmen (85A,B) mehrere, durch Antriebsmittel (89A,B) verschwenkbare, an verschiedenen Stellen des unteren Abschnitts des Tragrahmens (85A,B) angeordnete Hakenarme (88A,B) aufweist, die jeweils eine mit dem unteren Bereich des zu montierenden Teils (2A,B,2'A,B) in Eingriff tretende Stützfläche (87A bzw. 87B) aufweisen, wobei der Tragrahmen (85A,B) mit wenigstens einer die Außenfläche

des Teils (2A,B;2'A,B) durch Saugkraft haltenden Saugvorrichtung (90A,B) versehen ist.

3516284

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugvorrichtung (90A,B) ein Saugnapf ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung (120A,B) jeder Plattform (70A,B) einen durch Hubvorrichtungen (125A,B) vertikal bewegbaren Hubträger (124A,B), zwei jeweils an dessen Endabschnitten vorgesehene Lagervorrichtungen (126A,B), und zwei am Hubträger (124A,B) den Lagervorrichtungen (126A,B) benachbart angeordnete Zentriervorrichtungen (127A,B) umfaßt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lagervorrichtung (126A bzw. 126B) eine am Hubträger (124A,B) festgelegte Grundplatte (128A bzw. 128B), eine auf dieser senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn (30) verschiebbare, durch Federvorrichtungen in eine vorbestimmte Stellung bezüglich der Grundplatte (128A bzw. 128B) gedrängte erste Gleitplatte (130A bzw. 130B), eine auf dieser parallel zur Hauptkörper-Bewegungsbahn (30) verschiebbare, durch Federvorrichtungen in eine vorbestimmte Stellung bezüglich der ersten Gleitplatte (130A bzw. 130B) gedrängte zweite Gleitplatte (133A bzw. 133B) und ein auf dieser um eine senkrechte Achse (136A bzw. 136B) verdrehbares Aufnahmeteil (137A bzw. 137B) umfaßt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zentriervorrichtung (127A bzw. 127B) ein durch Antriebsmittel (143A bzw. 143B) senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn (30) bewegbares Schlittenteil (141A bzw. 141B) sowie eine an diesem angeordnete, mit dem Seitenbereich des Hauptkörpers (1) in Eingriff bringbare Schubvorrichtung (142A bzw. 142B) umfaßt.

Aktenzeichen: Neuanmeldung

Anmelderin: Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo u.a.

Verfahren und Vorrichtung zum Montieren von Teilen an
einem Hauptkörper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Montieren von Teilen an einem Hauptkörper, die insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Montageband zur selbsttätigen Anbringung von Türen an einer Fahrzeug-Karosserie geeignet sind.

Im Kraftfahrzeugbau ist es üblich, zur Montage der Türen an der Karosserie, die diese tragende Tragvorrichtung genau in einer mit einer Tür-Zuführvorrichtung und einer automatischen Schrauben-Anziehvorrichtung ausgestatteten Montierstation anzuhalten, dann die Tür-Zuführvorrichtung zum vorbestimmten Einsetzen der Tür in eine Türöffnung der Karosserie und nachfolgend die Schrauben-Anziehvorrichtung zum vorbestimmten Festschrauben der Tür an der Karosserie zu betätigen. Dabei muß jedoch die Tragvorrichtung während der Montage der Tür vollständig ruhen, was die Bewegung des Fahrzeug-Montagebandes verlangsamt und die Betriebseffizienz insgesamt vermindert.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei hoher Zuverlässigkeit und ausgezeichneter Zuführ- und Montagegenauigkeit eine schnellere Montage ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren zum Montieren von Teilen an einem Hauptkörper erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen ausgestattet.

Dieses Verfahren ermöglicht eine schnellere Montage von Teilen am Hauptkörper, ohne Verzögerungen oder Störungen bei der Übergabe der Teile von der Zuführvorrichtung an die Montier-
vorrichtung. Ist auf jeder Seite des Hauptkörpers nur ein Teil zu montieren, so kann dies ohne jedes Anhalten der den Hauptkörper tragenden Tragvorrichtung geschehen. Sind mehrere Teile pro Seite des Hauptkörpers anzubringen, kann ein kurzes Anhalten der Tragvorrichtung zur Übernahme der weiteren Teile zweckmäßig sein. Bei Ausstattung der Montierstation mit mehreren, die Teile übernehmenden Vorrichtungen kann auch in diesem Fall ein Anhalten der Tragvorrichtung ganz vermieden werden.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 beschrieben.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zum Montieren von Teilen an einem Hauptkörper mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 7 angegebenen Merkmalen.

In den Ansprüchen 8 bis 15 sind vorteilhafte Weiterbildungen dieser Vorrichtung angegeben.

Diese Vorrichtungen gestatten die störungsfreie

und zeitsparende Anwendung der in den Ansprüchen 1 bis 6 definierten Verfahren und können durch entsprechende Abwandlung sowohl zur Montage eines als auch mehrerer Teile pro Hauptkörperseite eingesetzt werden.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen weiter erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Montierstation;
- Fig. 2 die Montierstation von oben;
- Fig. 3 die Montierstation in Vorderansicht;
- Fig. 4 und 5 einen Türtyp-Sensor und eine Tür-Zuführvorrichtung in seitlicher bzw. Vorderansicht;
- Fig. 6 einen Hauptkörper-Sensor in Seitenansicht;
- Fig. 7 bis 9 eine Anhalte- und Nachstellvorrichtung von der Seite, von vorne bzw. von oben;
- Fig. 10 und 11 eine Tür-Zuführvorrichtung von vorne bzw. von der Seite;
- Fig. 12 und 13 verfahrbare Plattformen und mit diesen verbundene Vorrichtungen von der Seite bzw. von oben;
- Fig. 14 eine Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung von oben;
- Fig. 15 eine Zentriervorrichtung als Teil der Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung im Teilschnitt von vorne;
- Fig. 16 eine Lagervorrichtung als Teil der Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung im Teilschnitt von vorne;
- Fig. 17 die Lagervorrichtung in Vergrößerung;
- Fig. 18 Bildsensorvorrichtungen von vorne;
- Fig. 19 ein Diagrammschema eines Steuersystems der Montierstation;
- Fig. 20 und 21 eine weitere Ausführungsform der Erfindung von oben

bzw. von vorne;

Fig. 22 einen Türtyp-Sensor und eine Tür-Zuführvorrichtung der zweiten Ausführungsform in Seitenansicht und

Fig. 23 ein Diagrammschema eines Steuersystems der zweiten Ausführungsform.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen den Hauptkörper 1 eines Kraftfahrzeugs als Beispiel eines zu bearbeitenden Hauptkörpers sowie Türen 2A, 2B als Beispiele beiderseitig am Hauptkörper 1 zu montierender Teile. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Fall beschränkt, sondern kann zum Zusammenbau verschiedenster Strukturen, etwa von Werkzeugmaschinen, verwendet werden. Der Hauptkörper 1 ist an seinen Seiten mit Öffnungen 3A, 3B zum Anbringen der Türen 2A, 2B versehen. An den Innenkanten 4A, 4B, die die Öffnungen definieren, sind nahe deren vorderen Bereichen Schraubbohrungen 5A, 5B ausgebildet.

Die Figuren 3 bis 5 und 8 zeigen eine Tür-Zuführvorrichtung 10 vom Hängebahn-Typ, mit einer Laufkatzen-Führungsschiene 11, einer sich oberhalb dieser gemeinsam mit ihr erstreckenden Schiene 12 für den Laufkatzenantrieb, einer durch die Laufkatzen-Führungsschiene 11 geführten, verfahrbaren Laufkatze 13, einem mit dieser verbundenen Hängehalter 14, sowie an der Schiene 12 fährbaren Antriebsmitteln für die Laufkatze, etwa eine Antriebskette 15. Die Laufkatze 13 ist im Vorderbereich mit einem antreibbaren Mitnehmer 17 ausgestattet, der in Aufwärtsrichtung gedrängt wird und durch Vertikalbewegung mit einem Antriebsvorsprung 16 in Eingriff treten kann, der von der Antriebskette 15 abwärts vortritt. Ein schwenkbarer Anschlag 18 liegt dem Mitnehmer 17 an der Laufkatze 13 gegenüber. (Obwohl nur ein Antriebsvorsprung 16 gezeigt ist, weist die Antriebskette über ihre Länge verteilt eine Vielzahl von Antriebsvorsprüngen 16 auf.) Der zur Halterung des Paares von Türen 2A, 2B ausgelegte Hängehalter 14 trägt auf gegenüberliegenden Seiten seines vorderen und hinteren Bereichs Paare von Traghaken 19A, 19B, die mit den Türen 2A, 2B in Eingriff treten können, und ist weiter auf gegenüberliegenden Seiten

seines unteren Bereichs mit einem Paar von Stützen 20A, 20B ausgestattet, die zum Abstützen der Innenflächen der Türen 2A, 2B ausgelegt sind. Weiter weist der Hängehalter 14 in seinem oberen Bereich ein Paar sich seitwärts erstreckender Arme 21A, 21B auf. Die Arme 21A, 21B tragen an ihren äußeren Endabschnitten schwingungshindernde Rollen 24A, 24B, die durch an einem Rahmen 22 vorgesehene Führungsschienen 23A, 23B eingespannt werden. Die Hängebahn-Zuführvorrichtung der gezeigten Ausführungsform kann auch so ausgelegt werden, daß sie die darauf abgesetzten Teile trägt. Der Antriebsvorsprung 16 kann vertikal beweglich ausgeführt werden, um mit dem in diesem Fall unbeweglichen Mitnehmer 17 in Eingriff zu treten.

Unterhalb der Tür-Zuführvorrichtung 10 ist, wie die Figuren 1 bis 3 zeigen, eine Tragvorrichtung 31 vorgesehen, die parallel zur Tür-Zuführvorrichtung längs einer Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 verfahrbar ist. Die Tragvorrichtung 31 weist zur Stützung des Hauptkörpers 1 beim Transport auf ihr vorgesehene Tragböcke 32 auf. Die Antriebskraft zum Verfahren der Tragvorrichtung 31 wird von einem Bodenantrieb 34 auf einen Mitnehmerstift 33 ausgeübt, der von der Unterseite der Tragvorrichtung 31 vorsteht. Der Bodenantrieb 34 weist eine Antriebskette 35 auf, die mit einer Mehrzahl von mit dem Mitnehmerstift 33 in Eingriff bringbaren Antriebsvorsprüngen 36 ausgestattet ist. Zum Antrieb der Antriebskette 35 ist diese um ein mit einem Servomotor 37 gekoppeltes Kettenrad geführt. Ein mit dem Servomotor 37 gekoppelter Impulserzeuger 38 erfaßt die Verfahrensgeschwindigkeit der Tragvorrichtung 31, ein entsprechendes Geschwindigkeitssignal 39 wird einer Steuervorrichtung 48 zugeführt.

An einer vorbestimmten Stelle der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 ist eine Montierstation 40 vorgesehen. An ihrem Einlaßbereich ist ein Türtyp-Sensor 44 vorgesehen, der eine Vielzahl von photoelektrischen Schaltern 43 umfaßt, die, wie die Figuren 4 und 5 zeigen, an einem mit dem Rahmen 22 verbundenen Halter 42 befestigt

sind. In der Nähe des Einlaßbereichs der Montierstation 40 ist ein Hauptkörper-Sensor 47 vorgesehen, der eine Vielzahl von an Ständern 45 auf dem Fußboden befestigten photoelektrischen Schaltern 46 umfaßt (Figuren 2 und 6).

Form und Größe des Hauptkörpers 1 und der Türen 2A, 2B unterscheiden sich je nach Fahrzeugtyp, die Anzahl und die Position der gleichzeitig ansprechenden photoelektrischen Schalter 43, 46 unterscheidet sich von Typ zu Typ. Diese Schalter 43, 46 sind mit der Steuervorrichtung 48 verbunden, die anhand der Kombination von Anzahl und Position der jeweils ansprechenden Schalter den Fahrzeugtyp ermittelt. Ist der Hauptkörper 1 für einen anderen Fahrzeugtyp vorgesehen als die Türen 2A, 2B, wird der Anlagenbetrieb unterbrochen und ein Alarm ausgelöst.

Die Montierstation 40 weist in ihrem Einlaßbereich zum Anhalten der Laufkatze 13 und zur Korrektur ihrer Haltestellung eine Anhalte- und Nachstellvorrichtung 50 auf. Wie die Figuren 7 bis 9 zeigen, ist parallel zur Führungsschiene 12 für den Laufkatzenantrieb eine Leitschiene 51 befestigt. Ein entlang der Leitschiene 51 mittels eines Schlittens 52 verschiebbarer Träger 53 kann durch Zylindervorrichtungen 54 hin- und herbewegt werden. Der Träger 53 weist eine Laufkatzen-Anhaltevorrichtung 55 und eine zur Wechselwirkung mit dem Arm 21B des Hängehalters 14 ausgelegte Einklemmvorrichtung 56 auf.

Die Laufkatzen-Anhaltevorrichtung 55 umfaßt ein Paar an einem Endbereich des Trägers 53 befestigte Leitplatten 57, die sich senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 erstrecken und eine Anhalteplatte 58 abstützen und führen. Unter der Einwirkung von Zylindervorrichtungen 59 wird die Anhalteplatte 58 bis zu einer Stellung oberhalb der Laufkatzen-Führungsschiene 11 vorgeschoben, in der sie den Mitnehmer 17 abwärts außer Eingriff mit dem Antriebsvorsprung 16 schiebt und die Laufkatze 13 anhält.

Die am anderen Endbereich des Trägers 53 angeordnete Einklemm-

vorrichtung 56 umfaßt ein Paar sich abwärts vom Träger 53 erstreckender Stützplatten 60, ein Paar an den Stützplatten 60 gelagerter Wellen 61, die sich senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 erstrecken, ein Paar im Zahneingriff miteinander stehender, mit den Wellen 61 fest verbundener Kupplungsritzel 62, ein Paar an den Wellen 61 befestigter Klemmarme 63 und zwischen dem freien Ende eines Klemmarms 63 und dem Träger 53 angeordnete Zylindervorrichtungen 64.

Wie die Figuren 1 bis 3 zeigen, sind auf den gegenüberliegenden Seiten der Montierstation 40 verfahrbare Plattformen 70A, 70B vorgesehen. Jede Plattform 70A(70B) wird mittels Gleitschlitten 72A(72B) von Bodenschienen 71A(71B) geführt und getragen. Eine längs der Bodenschienen 71A(71B) vorgesehene Zahnstange 73(73B) steht im Zahneingriff mit einem Ritzel 74A(74b), welches zur Hin- und Herbewegung der Plattform 70A(70B) von einem auf dieser angeordneten Servomotor 75A(75B) antreibbar ist. In der Nähe des Servomotors 75A(75B) ist zur Erfassung der Verfahrgeschwindigkeit der Plattform 70A(70B) ein Impulserzeuger 76A(76B) vorgesehen. Wie Figur 19 zeigt, gibt der Impulserzeuger 76A(76B) ein Erfassungssignal 77A(77B) an die Steuervorrichtung 48, welche die Differenz zwischen dieser Geschwindigkeit und der oben genannten, durch das Geschwindigkeitssignal 39 angezeigten Geschwindigkeit berechnet und in Ansprache auf die Geschwindigkeitsdifferenz ein Steuersignal 78A(78B) an den Servomotor 75A(75B) abgibt. Die Plattform 70A(70B) trägt eine Robotervorrichtung 80A(80B) zum Einsetzen von Türen auf ihrem einen Endabschnitt und eine Anschraubvorrichtung 100A(100B) (als Beispiel für eine Montiervorrichtung) näher dem anderen Endbereich. Zwischen diesen Vorrichtungen ist an der Innenseite der Plattform eine Hauptkörper-Aufnahmeverrichtung 120A(120B) vorgesehen.

Wie die Figuren 1 bis 3, 10 und 11 zeigen, weist die Robotervorrichtung 80A(80B) eine auf der Plattform 70A(70B) angeordnete Antriebseinheit

81A(81B) sowie einen dreidimensional beweglichen Manipulierarm 82A(82B) auf. Ein am freien Ende des Manipulierarms 82A(82B) angeordneter Türhalter 83A(83B) umfaßt einen im wesentlichen rechteckigen, mittels eines mittigen Drehschaftes 84A(84B) drehbar mit dem freien Ende des Manipulierarms verbundenen Tragrahmen 85A(85B), an einer Mehrzahl von unteren Endbereichen (zum Beispiel zwei) des Tragrahmens 85A(85B) durch Drehzapfen 86A(86B) schwenkbar angelenkte Hakenarme 88A(88B), die eine in Eingriff mit der Unterkante der Tür 2A(2B) bringbare Stützfläche 87A(87B) aufweisen, weiterhin am Tragrahmen 85A(85B) befestigte Zylindervorrichtungen 89A(89B) zur Betätigung der Hakenarme 88A(88B) und nahe den vier Ecken des Tragrahmens 85A(85B) befestigte, als Saugvorrichtungen dienende Saugnäpfe 90A(90B).

Wie Figuren 1 bis 3, 12 und 13 zeigen, umfaßt die Anschraubvorrichtung 100A(100B) einen auf einer Führungsschiene 101A(101B) auf der Plattform 70A(70B) angeordneten, parallel zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 verschiebbaren ersten Schlitten 102A(102B), erste Antriebsvorrichtungen 103A(103B) zur Hin- und Herbewegung des ersten Schlittens 102A(102B), einen auf diesem senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 verschiebbar angeordneten zweiten Schlitten 104A(104B), Antriebsvorrichtungen 105A(105B) zur Hin- und Herbewegung des zweiten Schlittens 104A(104B), einen auf diesem angeordneten, vertikal an einem Paar von Führungsstäben 111A(111B) verschiebbaren Hubschlitten 106A(106B), einen Hubantrieb 107A(107B) zur vertikalen Bewegung des Hubschlittens 106A(106B) durch Drehung einer Verstellschraube 112A(112B), eine am Hubschlitten 106A(106B) angeordnete Schrauben-Anziehvorrichtung 108A(108B) und eine Antriebsvorrichtung 109A(109B) für die Schrauben-Anziehvorrichtung 108A(108B). Mit 110A(110B) ist eine Schrauben-Zuführvorrichtung bezeichnet.

Die in die Figuren 14 bis 17 gezeigte Hauptkörper-Aufnahmevorrichtung 120A(120B) umfaßt ein Paar mit der Innenseite der Plattform 70A(70B) verbundener Seitenträger 121A(121B), eine senkrecht an

freien Endbereich jedes Seitenträgers 121A(121B) angeordnete Führungsschiene 122A(122B), einen mittels Gleitschuhen 123A(123B) von den Führungsschienen 122A(122B) geführten und gestützten Hubträger 124A(124B), zwischen den Seitenträgern 121A(121B) an einer Mittelstütze 160A(160B) befestigte und mit dem Hubträger 124A(124B) durch ein Verbindungsteil 161A(161B) verbundene Zylindervorrichtungen 125A(125B), jeweils eine an den Endbereichen des Hubträgers 124A(124B) vorgesehene Lagervorrichtung 126A(126B) und einer jeden Lagervorrichtung 126A(126B) benachbart jeweils eine Zentriervorrichtung 127A(127B).

Wie am besten in Figur 17 gezeigt, umfaßt jede Lagervorrichtung 126A(126B) eine am Hubträger 124A(124B) festgelegte Grundplatte 128A(128B), eine durch ein Paar sich senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 erstreckender Rollenführungen 129A(129B) verschiebbar auf der Grundplatte 128A(128B) gelagerte erste Gleitplatte 130A(130B), die erste Gleitplatte 130A(130B) in Richtung auf ihre Ausgangsstellung bezüglich der Grundplatte 128A(128B) drängende erste Federvorrichtungen (nicht gezeigt), eine durch ein Paar sich längs der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 erstreckender Rollenführungen 132A(132B) verschiebbar auf der ersten Gleitplatte 130A(130B) gelagerte zweite Gleitplatte 133A(133B), die zweite Gleitplatte 133A(133B) in Richtung auf ihre Ausgangsstellung bezüglich der ersten Gleitplatte drängende zweite Federvorrichtungen (nicht gezeigt), und ein mittels eines ringförmigen Wälzlagers 135A(135B) um eine vertikale Achse 136A(136B) drehbar auf der zweiten Gleitplatte 133A(133B) gelagertes Aufnahme-teil 137A(137B).

Wie am besten in Figuren 14 und 15 zu sehen ist, umfaßt jede Zentriervorrichtung 127A(127B) ein Paar mittels eines Zentrier-rahmen 138A(138B) am Hubträger 124A(124B) befestigte, sich senkrecht zur Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 erstreckende Führungsstäbe 139A(139B), eine parallel zu den Führungsstäben 139A(139B) angeordnete Gewindestange 140A(140B), ein mit dieser im Gewinde-

15.
- 10 -
3516284

eingriff stehendes, an den Führungsstäben 139A(139B) verschiebbares Schlittenteil 141A(141B) eine auf dem Oberteil des Schlittenteils 141A(141B) angeordnete Schubvorrichtung 142A(142B), einen Servomotor 143A(143B) zum Verdrehen der Gewindestange 140A(140B) und einen mit dem Servomotor gekoppelten Impulserzeuger 144A(144B) zur Erfassung des Ausmaßes der Bewegung der Schubvorrichtung 142A(142B). Wie Figur 19 zeigt, gibt der Impulserzeuger 144A(144B) an die Steuervorrichtung 48 ein Erfassungssignal 145A(145B) ab; die Steuervorrichtung 48 gibt auf der Grundlage des Bewegungsausmaßes einerseits einen Steuerbefehl 146A(146B) an die Robotervorrichtung 80A(80B), und andererseits einen Steuerbefehl 147A(147B) an die Anschraubvorrichtung 100A(100B).

Wie die Figuren 12, 18 und 19 zeigen, ist jede Plattform 70A(70B) mit Bildsensorvorrichtungen 150A(150B) zur Erfassung der Abstände 151A(151B) und 152A(152B) zwischen der Hauptkörper-Öffnungskante 4A(4B) und der Tür-Außenkante 6A(6B) ausgestattet. Die Bildsensorvorrichtungen 150A(150B) umfassen einen ersten Bildsensor 153A(153B) zur Erfassung des Abstandes 151A(151B) in Höhenrichtung des Fahrzeugs im Frontbereich der Tür, einen zweiten Bildsensor 154A(154B) zur Erfassung des Abstandes in gleicher Richtung im Heckbereich der Tür und einen dritten Bildsensor 155A(155B) zur Erfassung des Abstandes 152A(152B) in Fahrzeug-Längsrichtung im Heckbereich der Tür. Während hier der dritte Bildsensor 155A(155B) gleichzeitig zur Erfassung der absoluten Stellung des Hauptkörpers 1 dient, kann dafür auch ein spezieller Sensor vorgesehen werden. Die von den Bildsensoren 153A(153B), 154A(154B) und 155A(155B) erfaßten Werte werden über einen Signalverstärker 156A(156B) an die Steuervorrichtung 48 gegeben, die die Werte mit Bezugswerten vergleicht und in Ansprache auf die Differenz zu diesen ein Steuersignal 157A(157B) an die Robotervorrichtung 80A(80B) abgibt.

Im folgenden wird die Betriebsweise der Vorrichtung beschrieben.

16
3516284 - 11 -

Die Laufkatze 13, deren Hängehalter 14 die Türen 2A, 2B mittels seiner Traghaken 19A, 19B hält, wird, von der Laufkatzen-Führungsschiene 11 gehalten, unter Eingriff des Antriebsvorsprungs 16 der Antriebskette 15 mit dem unter Federspannung in eine vortretende Stellung gedrängten Mitnehmer 17 fortbewegt. Wenn die Tür 2A(2B), wie in den Figuren 4 und 5 gezeigt, gegenüber dem Türtyp-Sensor 44 angekommen ist, tritt die in den Figuren 8 und 9 gezeigte seitlich vortretende Anhalteplatte 58 in Eingriff mit dem Mitnehmer 17, der dadurch gegen den Federdruck heruntergedrückt und außer Eingriff mit dem Antriebsvorsprung 16 gebracht wird. Als Folge davon kommt die Anhalteplatte 58 in Berührung mit dem Anschlag 18 und hält dadurch die Laufkatze 13 an. Der Typ der so zum Stillstand gebrachten Tür 2A(2B) wird durch den Türtyp-Sensor 44 erfaßt und ein entsprechendes Signal 44a wird an die Steuervorrichtung 48 abgegeben. Gleichzeitig mit dem Anhalten der Laufkatze 13 werden die Klemmarme 63 durch die Zylindervorrichtungen 64 aus der in Figur 7 gestrichelt gezeichneten Stellung in die mit durchgehender Linie gezeichnete Stellung geschwenkt und klemmen so den Arm 21B der Laufkatze 13 fest ein. In Ansprache auf das Signal 44a gibt die Steuervorrichtung 48 ein Türtyp-Signal 44b an die Zylindervorrichtungen 54, um den Hängehalter 14 mit dem Träger 53 zu bewegen. Wenn die Tür 2A(2B) eine für den betreffenden Türtyp spezifizierte Stellung erreicht hat, werden die Zylindervorrichtungen 54 in Ansprache auf ein von der Steuervorrichtung 48 abgegebenes Haltsignal 44c zum Stillstand gebracht.

Andererseits wird die einen Hauptkörper 1 tragende Tragvorrichtung 31 längs der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 durch Eingriff des Mitnehmerstifts 33 mit einem Antriebsvorsprung 36 der Antriebskette 35 mit vorbestimmter Geschwindigkeit verfahren. Der Typ des Hauptkörpers 1 wird erfaßt, während dieser am Hauptkörpertyp-Sensor 47 vorbeibewegt wird, worauf ein entsprechendes Signal 47a an die Steuervorrichtung 48 abgegeben wird. Die Steuervorrichtung 48 schreitet, wenn die beiden Signale 44a und 47a zusammenpassen, zum nächsten Schritt fort. Sollten die Signale

17
- 12 -
3516284

nicht zusammenpassen (unterschiedliche Typen), hält die Steuervorrichtung 48 die Tragvorrichtung 31 an und löst ein Alarmsignal aus.

Die Robotervorrichtung 80A(80B) wirkt auf die in die entsprechend dem Fahrzeugtyp korrigierte Übernahmeposition gebrachte Tür 2A(2B) ein. In dieser Position führt die Robotervorrichtung 80A(80B) eine dem Fahrzeugtyp entsprechende Grundoperation durch. Der Manipulierarm 82A(82B) wird angehoben und ausgestreckt, um den Tragrahmen 85A(85B) nahe an die Tür 2A(2B) heranzubringen und in dieser Stellung werden die Hakenarme 88A(88B) geschwenkt, um deren Stützflächen 87A(87B) mit dem unteren Endbereich der Tür von unten her in Berührung zu bringen und die Tür anzuheben, wodurch diese außer Eingriff mit den Traghaken 19A(19B) gebracht wird. Dementsprechend wird die Position der Tür automatisch horizontal durch die Anhebebewegung der Hakenarme 88A(88B), die sich in derselben Höhe befinden, korrigiert, selbst wenn die Tür 2A(2B) von dem Hängehalter 14 so gehalten werden sollte, daß ihre Unterkante geneigt ist. Nachfolgend werden die Saugnäpfe 90A(90B) unter Unterdruck gesetzt, so daß die Außenfläche der Tür 2A(2B), wie Figur 10 zeigt, von ihnen festgehalten wird. Durch die Einwirkung der Robotervorrichtung 80A(80B) wird die Tür 2A(2B) vollständig vom Hängehalter 14 abgehoben und, wie weiter unten beschrieben werden wird, zum Hauptkörper 1 überführt. Während dieses Vorgangs wird die Tür durch die Ansaugwirkung der Saugnäpfe 90A(90B) und die Tragwirkung der Hakenarme 88A(88B) auf den unteren Bereich der Tür am Herunterfallen durch Erschütterungen oder ähnliches gehindert.

Wenn die Tür 2A(2B) von der Robotervorrichtung 80A(80B) übernommen und ihr Typ erfaßt ist, werden die beiden Plattformen 70A(70B) synchron mit der kontinuierlichen Bewegung der Tragvorrichtung 31 durch Betätigung des Servomotors 75A(75B) verfahren. Während dieses Schritts wird der Geschwindigkeitswert der Tragvorrichtung 31 vom Impulserzeuger 38 als Geschwindigkeitssignal

39 der Steuervorrichtung 48 eingegeben, während der Geschwindigkeitssignalwert der verfahrbaren Plattform 70A(70B) der Steuervorrichtung 48 vom Impulserzeuger 76A(76B) als Erfassungssignal 77A(77B) eingegeben wird. Die Geschwindigkeitsdifferenz wird von der Steuervorrichtung 48 aus der Differenz zwischen dem Geschwindigkeitssignal 39 und dem Erfassungssignal 77A(77B) berechnet. Die Steuervorrichtung 48 gibt in Ansprache auf die Geschwindigkeitsdifferenz ein Steuersignal 78A(78B) an den Servomotor 75A(75B), wodurch die Geschwindigkeit der Plattform 70A(70B) so gesteuert wird, daß sich die Plattformen völlig synchron mit der Tragvorrichtung 31 bewegen. Während dieser Synchronbewegung wird der Hauptkörper 1 auf der Tragvorrichtung 31 durch die Plattform 70A(70B) angehoben und abgestützt. Genauer gesagt wird der Hubträger 124A(124B) in seiner abgesenkten Stellung durch die Zylindervorrichtung 125A(125B) angehoben, um dadurch die Aufnahmeteile 137A(137B) zur Berührung mit dem unteren Ende des Hauptkörpers 1 anzuheben und diesen in die in Figur 15 gezeigte Stellung zu heben. Nachfolgend wird die Zentriervorrichtung 127A(127B), die mit ihrer Schubvorrichtung 142A(142B) der Unterkante des Hauptkörpers 1 von außen gegenüberliegt gemäß dem Hauptkörpertyp-Signal 47a des Hauptkörpertyp-Sensors 47 betätigt. Dadurch wird der Servomotor 143A(143B) angetrieben, um das Schlittenteil 141A(141B) zu veranlassen, die Schubvorrichtung 142A(142B) in Richtung zu der anderen Schubvorrichtung 142B(142B) zu bewegen. Die beiden Schubvorrichtungen 142A, 142B halten somit die Unterkanten des Hauptkörpers 1 von dessen gegenüberliegenden Seiten, um den Hauptkörper 1 zu zentrieren. Zu diesem Zeitpunkt verschiebt sich das untere Ende des Hauptkörpers 1 je nach dessen Ausgangs-Ruhestellung relativ zu den Aufnahmeteilen 137A(137B), jedoch wird dies durch die Bewegung der ersten Gleitplatte 130A(130B) gegen die erste Federvorrichtung in der Breitenrichtung des Fahrzeugs, ferner durch die Bewegung der zweiten Gleitplatte 133A(133B) gegen die zweite Federvorrichtung in Längsrichtung des Fahrzeugs, und durch die Verdrehung des Aufnahmeteils 137A(137B) um die vertikale Achse 136A(136B)

3516284

- 14 -

relativ zur Umfangsrichtung aufgefangen, so daß keine Gleitbewegung des Hauptkörpers 1 erfolgt. Die Breite schwankt von einem Hauptkörper 1 zum anderen innerhalb einer Schwankungsbreite von einigen Millimetern. Dementsprechend ist das Bewegungsausmaß der Schubvorrichtung 142A(142B) zur Zentrierung selbst bei Fahrzeugen des gleichen Typs ungenau. Das tatsächliche Bewegungsausmaß der Schubvorrichtung 142A(142B) wird durch den Impulserzeuger 144A(144B) erfaßt und das Erfassungssignal 145A(145B) der Steuervorrichtung 48 zugeleitet. Basierend auf diesem Signal erteilt die Steuervorrichtung 48 der Robotervorrichtung 80A(80B) und der Schraubenanziehvorrichtung 100A(100B) Steuerbefehle 146A(146B) und 147A(147B) (hauptsächlich das Vorschubausmaß) gemäß der Breite des Hauptkörpers 1.

Die Tür 2A(2B) wird dem zentrierten Hauptkörper 1 zugeführt. Hierzu wird durch den Grundschrift der Robotervorrichtung 80A(80B) je nach dem Fahrzeugtyp die Tür 2A(2B) der Außenseite der Türöffnung 3A(3B) außenseitig dicht gegenüberliegend ausgerichtet. Danach wird der Abstand 151A(151B) in Höhenrichtung durch den ersten Bildsensor 153A(153B) und den zweiten Bildsensor 154A(154B), und der Abstand 152A(152B) in Fahrzeuglängsrichtung und die absolute Stellung des Hauptkörpers 1 durch den dritten Bildsensor 155A(155B) erfaßt. Die entsprechenden Signale werden der Steuervorrichtung 48 eingegeben, die daraufhin ein Steuersignal 157A(157B) an die Robotervorrichtung 80A(80B) abgibt. In Ansprache auf das Steuersignal 157A(157B), welches die Bewegungsrichtung angibt, bewegt die Robotervorrichtung 80A(80B) die Tür 2A(2B), so daß die Abstände 151A(151B) und 152A(152B) in Übereinstimmung mit den Bezugswerten kommen. Dabei wird die Stellung der Tür 2A(2B) gleichfalls durch den ersten Bildsensor 153A(153B) und den zweiten Bildsensor 154A(154B) justiert. Weiter gibt, entsprechend den Stellungen der Abstände 151A(151B) und 152A(152B) die Steuervorrichtung 48 ein Steuersignal 118A(118B) zur Bewegungssteuerung an die Anschraubvorrichtung 100A(100B). Wenn die Beträge der Abstände 151A(151B)

und 152A(152B), wie bereits gesagt, die Bezugswerte erreicht haben, wird das Steuersignal 157A(157B) unterbrochen. Weiter werden davor oder danach die Hakenarme 88A(88B) abgesenkt, wie in Figur 10 mit gestrichelter Linie angedeutet. Der Roboter- vorrichtung 80A(80B) wird ein Befehl gegeben, die Tür 2A(2B) in die Öffnung 3A(3B) einzuführen. Das Ausmaß der Einzelbewe- gung basiert auf dem genannten Steuerbefehl 146A(146B). Nach- dem die Tür 2A(2B) in ihre Stellung eingeführt worden ist, tritt die Anschraubvorrichtung 100A(100B), von der Steuervorrichtung 48 gesteuert, in Aktion und befestigt die Tür 2A(2B) am Haupt- körper 1 durch das Einschrauben der vorgesehenen Schrauben. Nachfolgend wird die Anschraubvorrichtung 100A(100B) in ihre Ruhestellung gebracht, die Saugnäpfe 90A(90B) werden vom Unter- druck befreit und die Robotervorrichtung 80A(80B) wird in ihre Ruhestellung zurückgeführt.

Der nun vollständig zusammengebaute Hauptkörper 1 wird wieder auf die Tragvorrichtung 31 überführt, die sich wegen der Synchronbewegung der Plattform 70A(70B) und der Tragvorrichtung 31 direkt unterhalb des Hauptkörpers 1 befindet. Dementsprechend kann der Hauptkörper 1 durch Absenken des Hubträgers 124A(124B) auf den Tragböcken 32 der Tragvorrichtung 31 abgesetzt werden. Die Tragvorrichtung 31 mit dem auf ihr abgesetzten Hauptkörper 1 wird zum nächsten Verfahrensschritt weiter bewegt.

Nach Beendigung des Entladens werden die Klemmarme 63 und die Anhalteplatte 58 in Ansprache auf ein Signal von der Steuervorrichtung 48 außer Eingriff gebracht, so daß der entladene Hängehalter 14 inzwischen schon zum Ort des nächsten Verfahrensschrittes fortgeschritten ist. Direkt nach Entfernung des Hängehalters 14 kehrt die Anhalte und Nachstellvorrichtung 50 in ihre Ruhestellung zurück. Nach Abgabe des Hauptkörpers 1 kehrt die entladene verfahrbare Plattform 70A(70B) mit hoher Geschwindigkeit zur Übernahme der nächsten Tür 2A(2B) zurück.

Während hier die Steuervorrichtung 48 die Steuersignale 78A und 78B an die Servomotoren 75A und 75B gibt, kann auch vorgesehen werden, daß nur eines dieser Steuersignale über einen Koppelbewegungs-Einzelbewegungsschalter 170 zur Betätigung beider verfahrbarer Plattformen 70A, 70B synchron, wie in Figur 19 gezeigt, abgegeben wird. Der Schalter 170 ist jedoch kein notwendig vorhandener Bestandteil.

Im folgenden wird anhand der Figuren 20 bis 23 eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert.

Die in Figuren 20 bis 23 gezeigte Ausführungsform ist zur Montage viertüriger Fahrzeuge ausgelegt und hat bis auf die folgenden Besonderheiten die gleiche Konstruktion wie die Ausführungsform der Figuren 1 bis 19.

1. Der gezeigte Fahrzeughauptkörper 1 hat zwei Paare von Öffnungen 3A, 3B und 3'A, 3'B. Die entsprechenden Öffnungs-Innenkanten sind mit 4A, 4B und 4'A und 4'B bezeichnet.
2. Ein Hängehalter 14 ist an seinem vorderen und hinteren Endbereich mit 4 Paaren von Traghaken 19A, 19B und 19'A, 19'B versehen, um zwei Paare von Türen 2A, 2B und 2'A, 2'B schwebend zu halten. Mit 6A, 6B und 6'A, 6'B sind Türkanten bezeichnet.
3. An zwei Stellen oberhalb der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30

des Hauptkörpers 1 sind Anhalte- und Nachstellvorrichtungen 50, 50' genau gleicher Bauart wie vorbeschrieben angeordnet.

4. Da am Hauptkörper 1 an zwei verschiedenen, in Längsrichtung des Hauptkörpers 1 beabstandeten Positionen Schrauben anzuziehen sind, umfaßt die Anschraubvorrichtung 100A(100B) eine Führungsschiene 101A(101B), die länger als die in der ersten Ausführungsform beschriebene ist, sowie einen über einen erweiterten Bereich verschiebbaren ersten Gleitschlitten 102A(102B).
5. Die Bildsensorvorrichtungen 150A, 150B umfassen Bildsensoren 153A, 153B; 154A, 154B; 155A, 155B; 153'A, 153'B; 154'A, 154'B und 155'A, 155'B, d.h. insgesamt zwölf Bildsensoren.
6. Auf der verfahrbaren Plattform 70A(70B) ist eine Roboter- vorrichtung 80A(80B) verschiebbar angeordnet. Zu diesem Zweck sind auf der verfahrbaren Plattform 70A(70B) parallel mit der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 zwei Führungsschienen 200A(200B) vorgesehen. Die Robotervorrichtung 80A(80B) weist ein mittels Gleitstücken 201A(201B) auf den Führungsschienen 200A(200B) verschiebbares Unterteil 202A(202B) auf. Die Robotervorrichtung 80A(80B) kann durch Antriebsvorrichtungen 203A(203B) hin- und herbewegt werden.

Die Vorrichtung der oben beschriebenen Bauart funktioniert in der folgenden Weise.

Zunächst wird die Laufkatze 13 (d.h. der Hängehalter 14) durch die in Bewegungsrichtung zuerst erreichte Anhalte- und Nachstell- vorrichtung 50 angehalten, so daß die vordere Tür 2A(2B) dem Tür- typ-Sensor 44 gegenüberliegt. Dementsprechend wird die Stellung der vorderen Tür 2A(2B) in Übereinstimmung mit einem Signal 44a des Türtyp-Sensors 44 korrigiert. Die in Figur 20 mit durchge- zogener Linie in ihrer Ausgangsstellung angegebenen Robotervor-

3516284

- 18 -

richtung 80A(80B) und Anschraubvorrichtung 100A(100B) treten nachfolgend in Aktion und montieren die vordere Tür 2A(2B) in der vorderen Hauptkörper-Öffnung 3A(3B) in genau derselben Weise, wie beim ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Nach vollständiger Anbringung der vorderen Tür 2A(2B) werden die Tragvorrichtung 31 und die Plattform 70A(70B) gleichzeitig gehalten. Zu dieser Zeit ist der Hängehalter 14 bereits bis zu einer in Bewegungsrichtung fortgeschrittenen Stellung gelangt und von der in Fortbewegungsrichtung späteren Anhalte- und Nachstellvorrichtung 50' angehalten worden. Seine Stellung wird in Ansprache auf ein Signal korrigiert, das bei Gegenüberstellung der hinteren Tür 2'A(2'B) und des Türtyp-Sensors 44 ausgelöst wird. Die Robotervorrichtung 80A(80B) wird nun auf der verfahrenbaren Plattform 70A(70B) gegen die Bewegungsrichtung in die in Figur 20 mit gestrichelter Linie gezeigte Stellung gebracht, wobei jedoch die Plattform 70A(70B) weiter vorwärtsbewegt wird.

Nachfolgend wird die hintere Tür 2'A(2'B) in der oben beschriebenen Weise von der Robotervorrichtung 80A(80B) gehalten, woraufhin die Tragvorrichtung 31 und die Plattform 70A(70B) wieder in Synchronbewegung versetzt werden. Die Robotervorrichtung 80A(80B) versieht den Hauptkörper 1 nun mit der hinteren Tür 2'A(2'B). Im einzelnen wird die hintere Tür 2'A(2'B) nahe an die Hauptkörper-Öffnung 3'A(3'B) herangebracht und dieser gegenüberaußenseitig durch die Grundoperation entsprechend dem betroffenen Fahrzeugtyp gehalten. Der hintere Türabstand 151'A(151'B) in Fahrzeug-Höhenrichtung wird durch den vierten Bildsensor 153'A(153'B) und den fünften Bildsensor 154'A(154'B) erfaßt. Der hintere Türabstand in Längsrichtung 152'A(152'B) wird zu dem durch den sechsten Bildsensor 155'A(155'B) erfaßt. Die entsprechenden Signale werden über einen Signalverstärker 156'A(156'B) der Steuervorrichtung 48 eingegeben, die ein Steuersignal 157'A(157'B) an die Robotervorrichtung 80A(80B) abgibt. In Ansprache auf das Steuersignal 157'A(157'B), welches die Bewegungsrichtung

angibt, bewegt die Robotervorrichtung 80A(80B) die hintere Tür 2'A(2'B), bis die Abstände 151'A(151'B) und 152'A(152'B) mit den Bezugswerten übereinstimmen. Gleichzeitig wird die Stellung der hinteren Tür 2'A(2'B) ebenso unter dem Einfluß des vierten und fünften Bildsensors 153'A(153'B), 154'A(154'B) justiert. Weiter gibt die Steuervorrichtung 48 entsprechend der Stellung der Abstände 151'A(151'B), 152'A(152'B), ein Bewegungs-Signal 118'A(118'B) an die Anschraubvorrichtung 100A(100B). Wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform wird das Steuerungssignal 157'A(157'B) an die Robotervorrichtung 80A(80B) unterbrochen, wenn die Beträge der Abstände 151'A(151'B), 152A(152B) die Bezugswerte erreicht haben. Davor oder danach werden die Hakenarme 88A(88B) in Abwärtsrichtung verschwenkt (siehe dazu Figur 10). Der Robotervorrichtung 80A(80B) wird ein Befehl gegeben, die hintere Tür 2'A(2'B) einzuführen, wobei das Ausmaß dieser Einführbewegung, wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform, auf dem Steuerbefehl 147'A(147'B) beruht. Nachdem die Tür in Stellung gebracht ist, tritt die Anschraubvorrichtung 100A(100B) unter Steuerung durch die Steuervorrichtung 48 in Aktion und befestigt die hintere Tür 2'A(2'B) durch Anschrauben am Hauptkörper 1 wie vorgesehen. Nachfolgend wird die Anschraubvorrichtung 100A(100B) in ihre Ruhestellung zurückgeführt, die Tür 2'A(2'B) von der Saugwirkung der Saugnapfe 90A(90B) freigegeben und die Robotervorrichtung 80A(80B) ebenfalls in die Ruhestellung zurückgeführt. Danach folgen die gleichen Vorgänge wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform.

Bei der Ausführungsform entsprechend Figuren 20 bis 23 ist das Paar von Robotervorrichtungen 80A(80B), das auf den beiden verfahrbaren Plattformen 70A(70B) angeordnet ist, entlang der Hauptkörper-Bewegungsbahn 30 auf den Plattformen beweglich. Werden jedoch zwei Paare von Robotervorrichtungen 80A(80B) auf jeder verfahrbaren Plattform 70A(70B) vorgesehen, können auch vier Türen gleichzeitig automatisch an einem Fahrzeug-Hauptkörper angebracht werden, ohne daß die Robotervorrichtungen verschoben werden.

Nummer:
 Int. Cl.⁴:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

35 16 284
 B 62 D 65/00
 7. Mai 1985
 19. Juni 1986

3516284

45.

FIG. 1

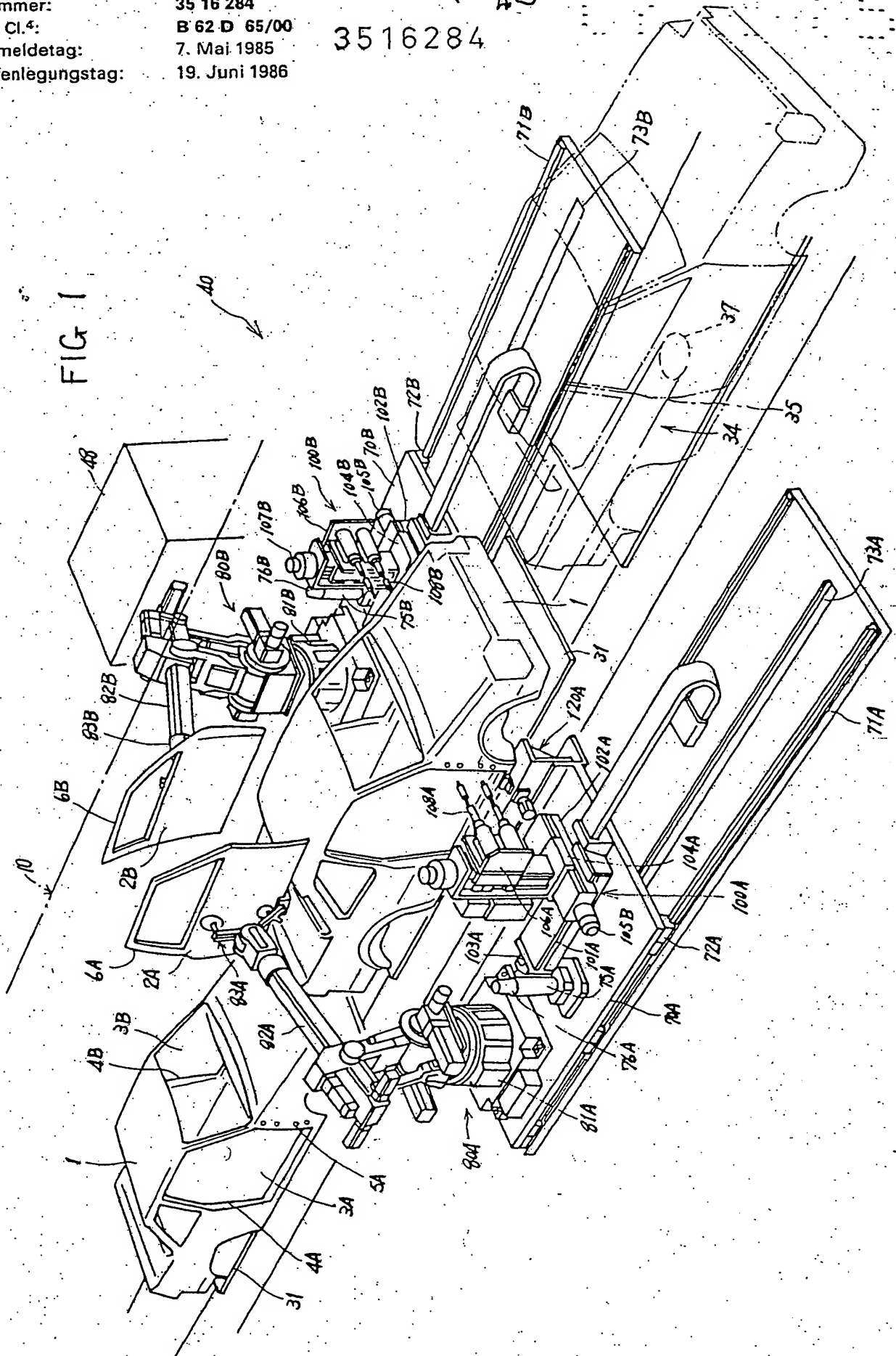


FIG 2

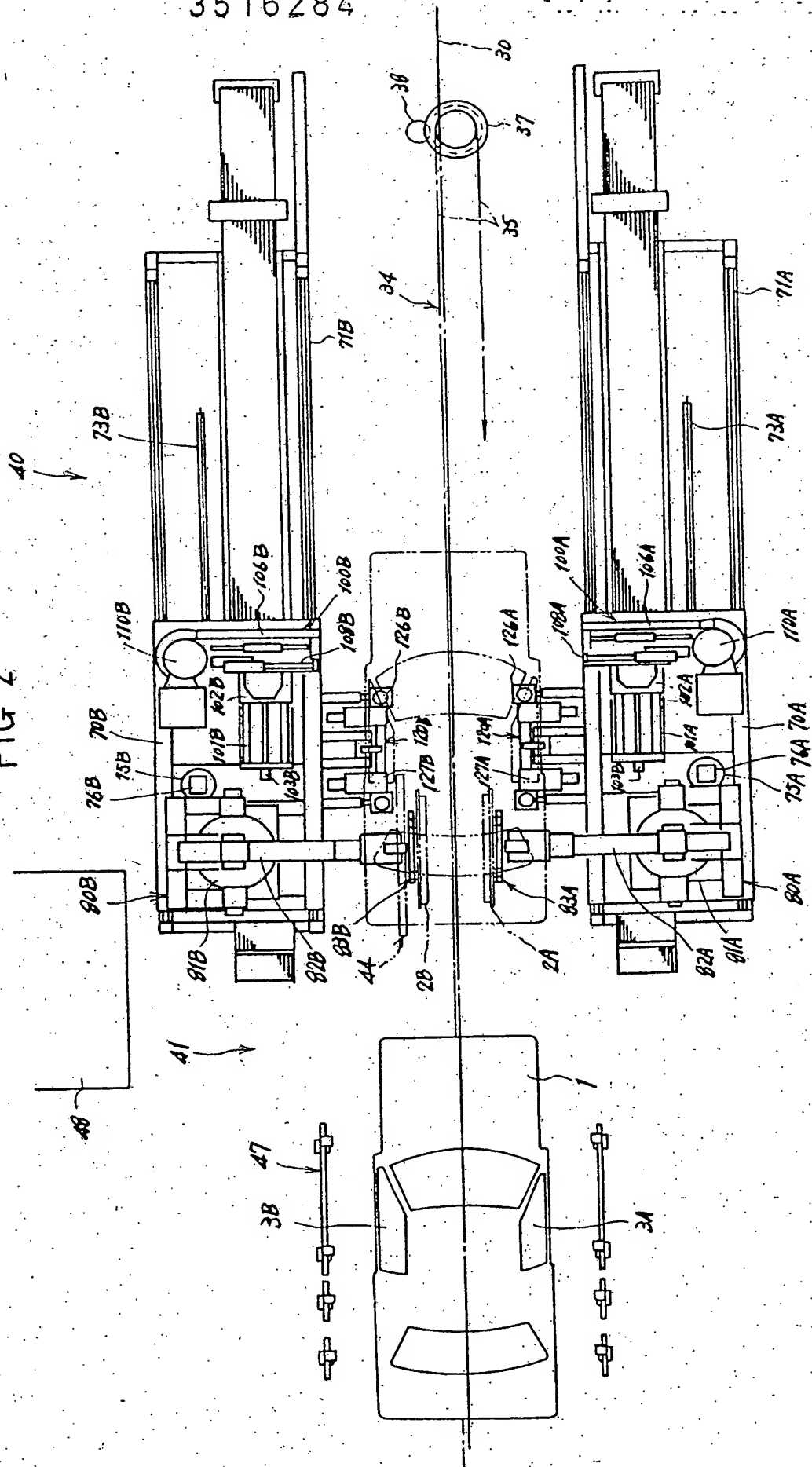


FIG 5

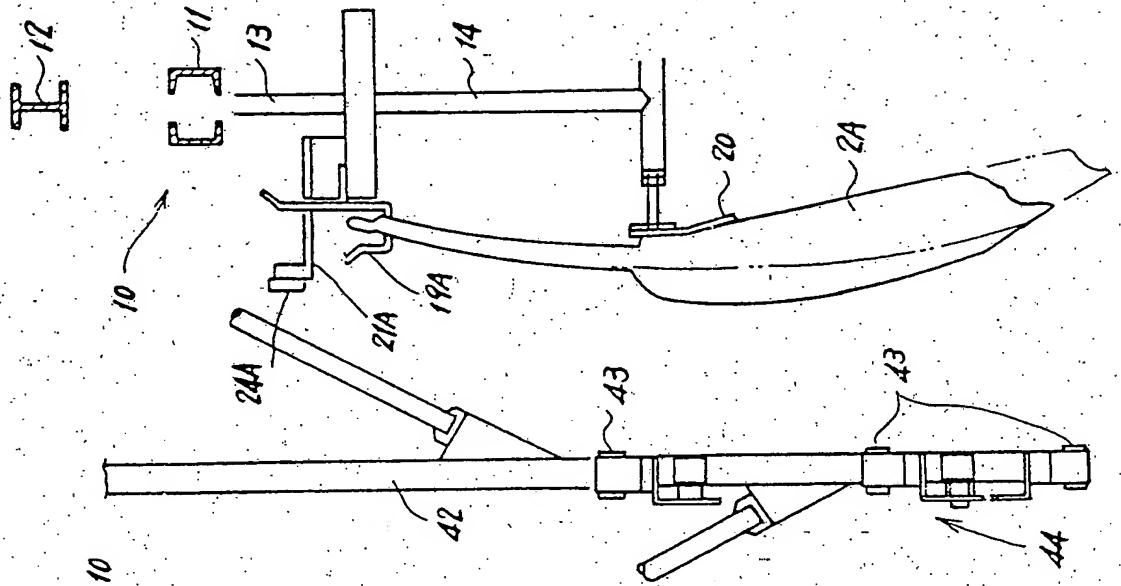


FIG 4

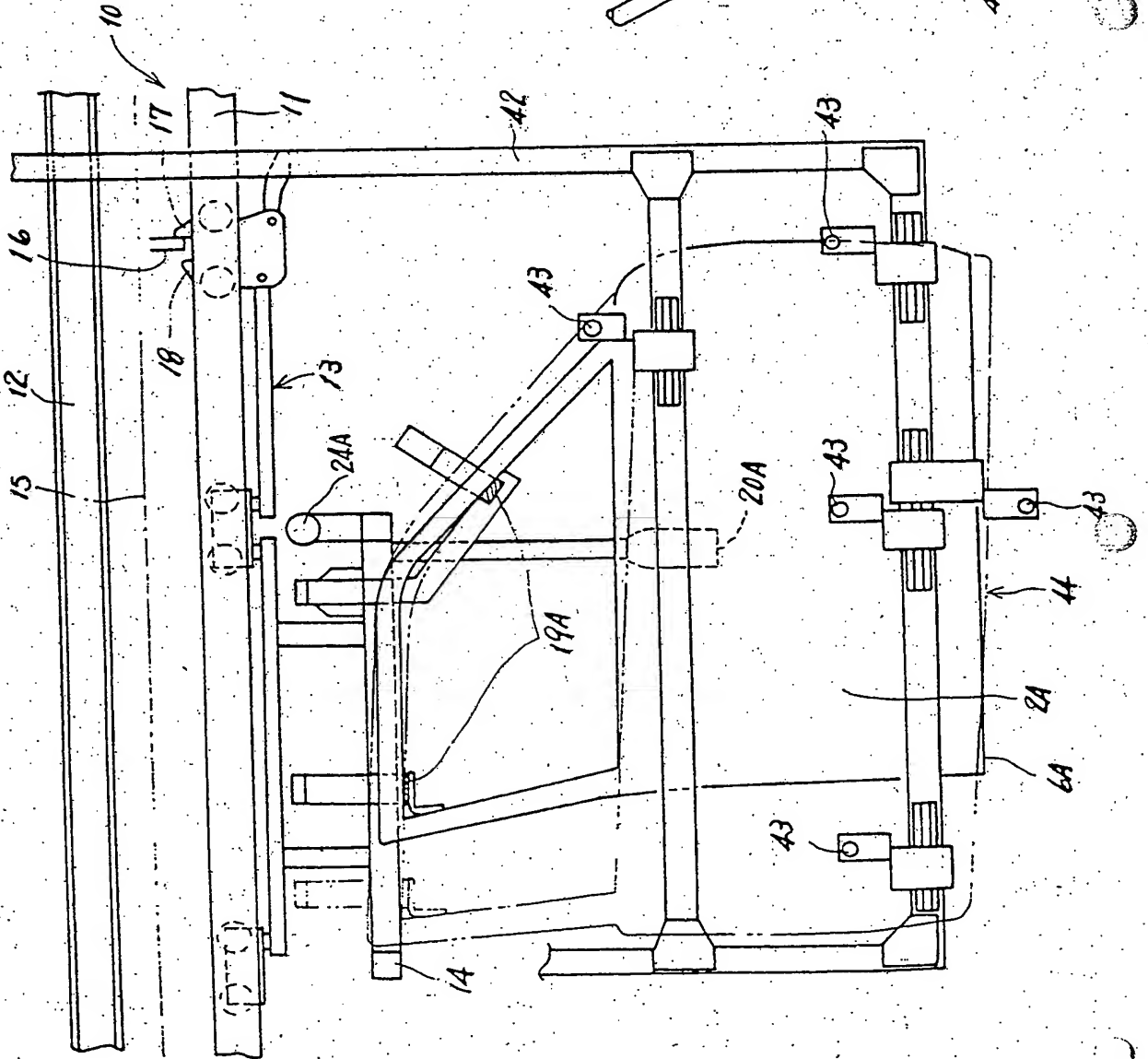


FIG 6

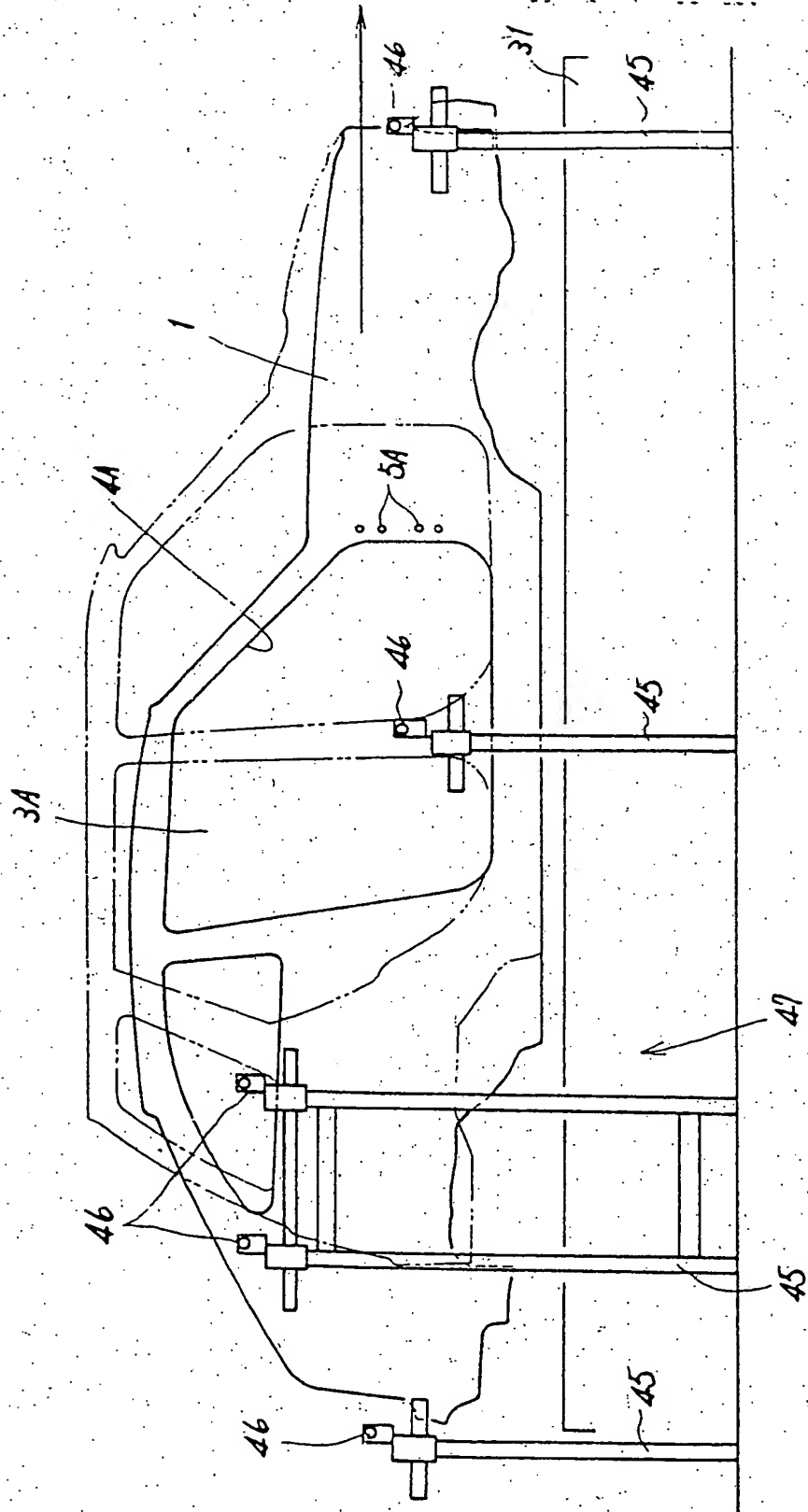


FIG 7

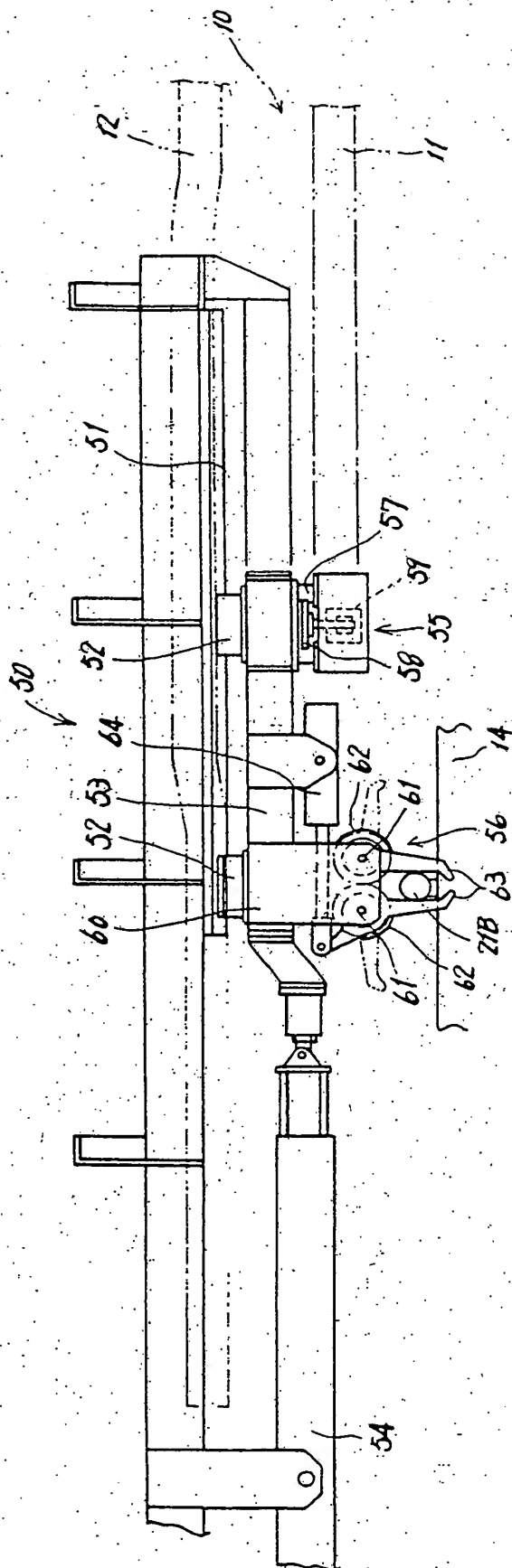


FIG 9

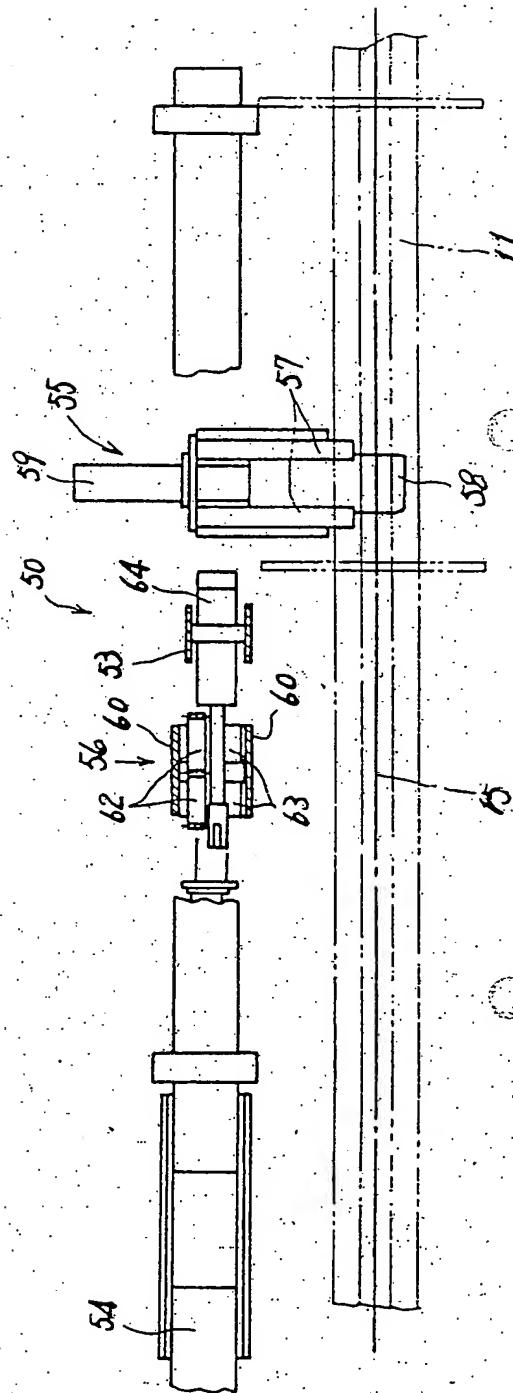
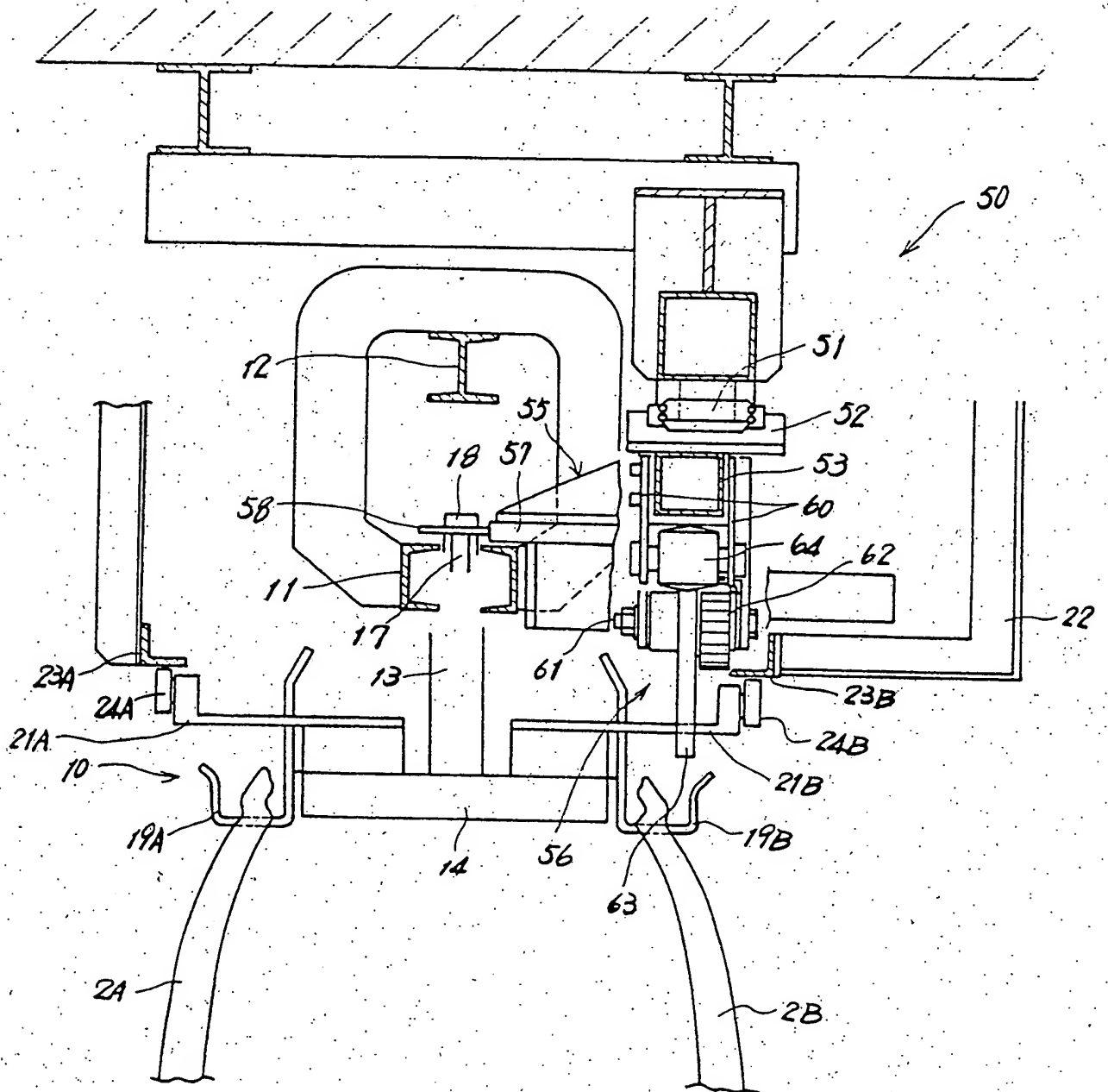


FIG 8

3516284



31-
FIG 10

351628

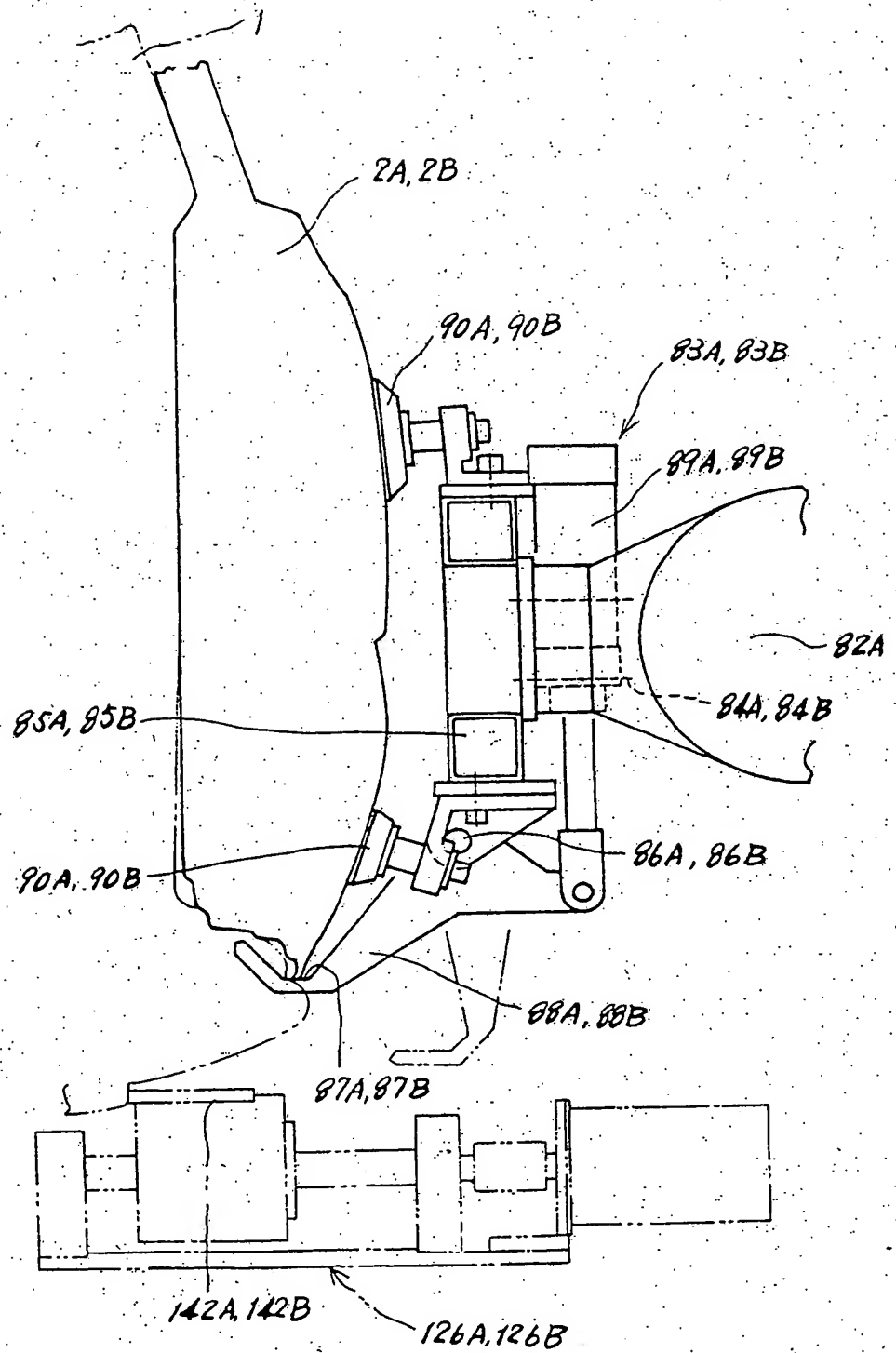


FIG. 11

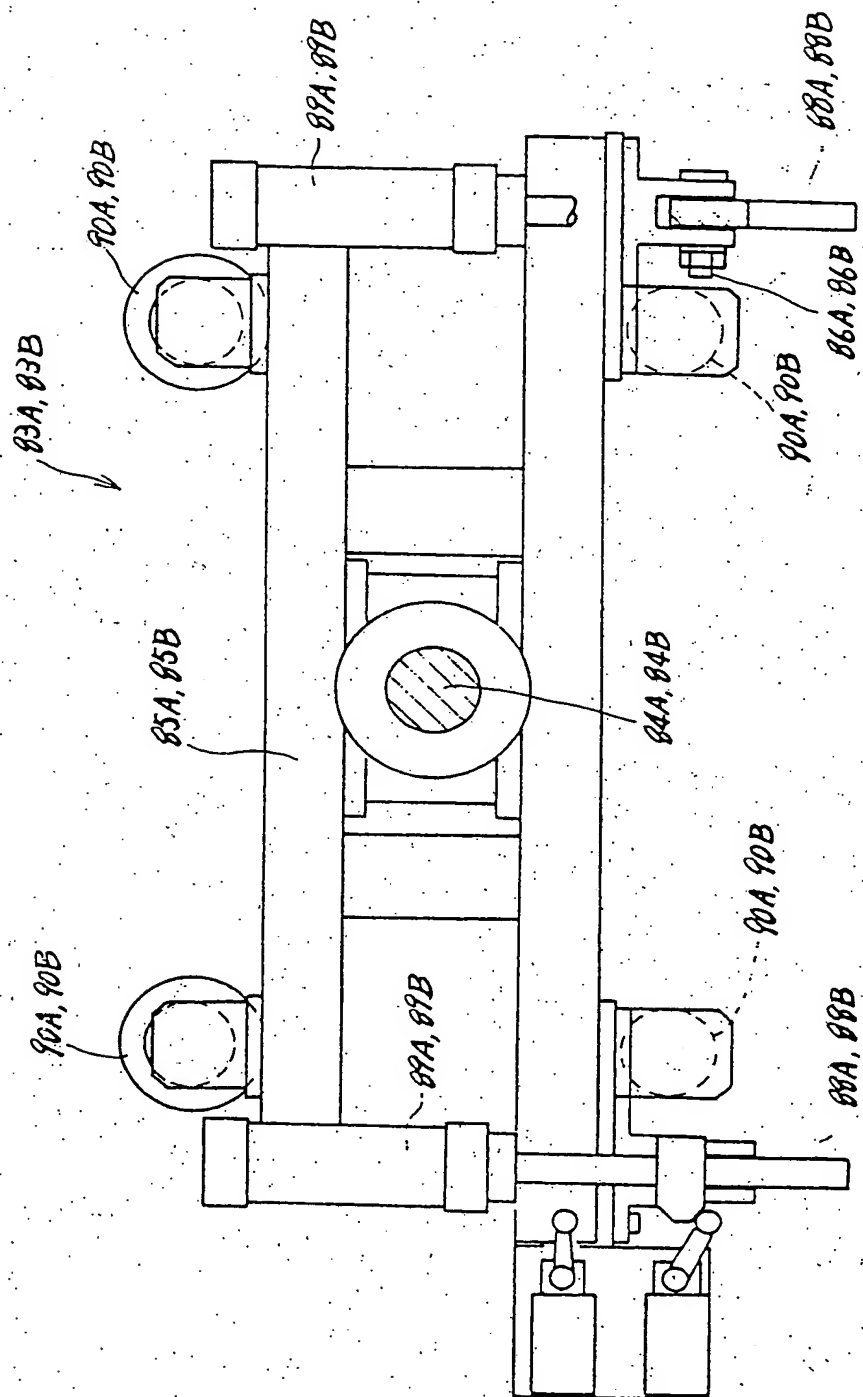


FIG 12

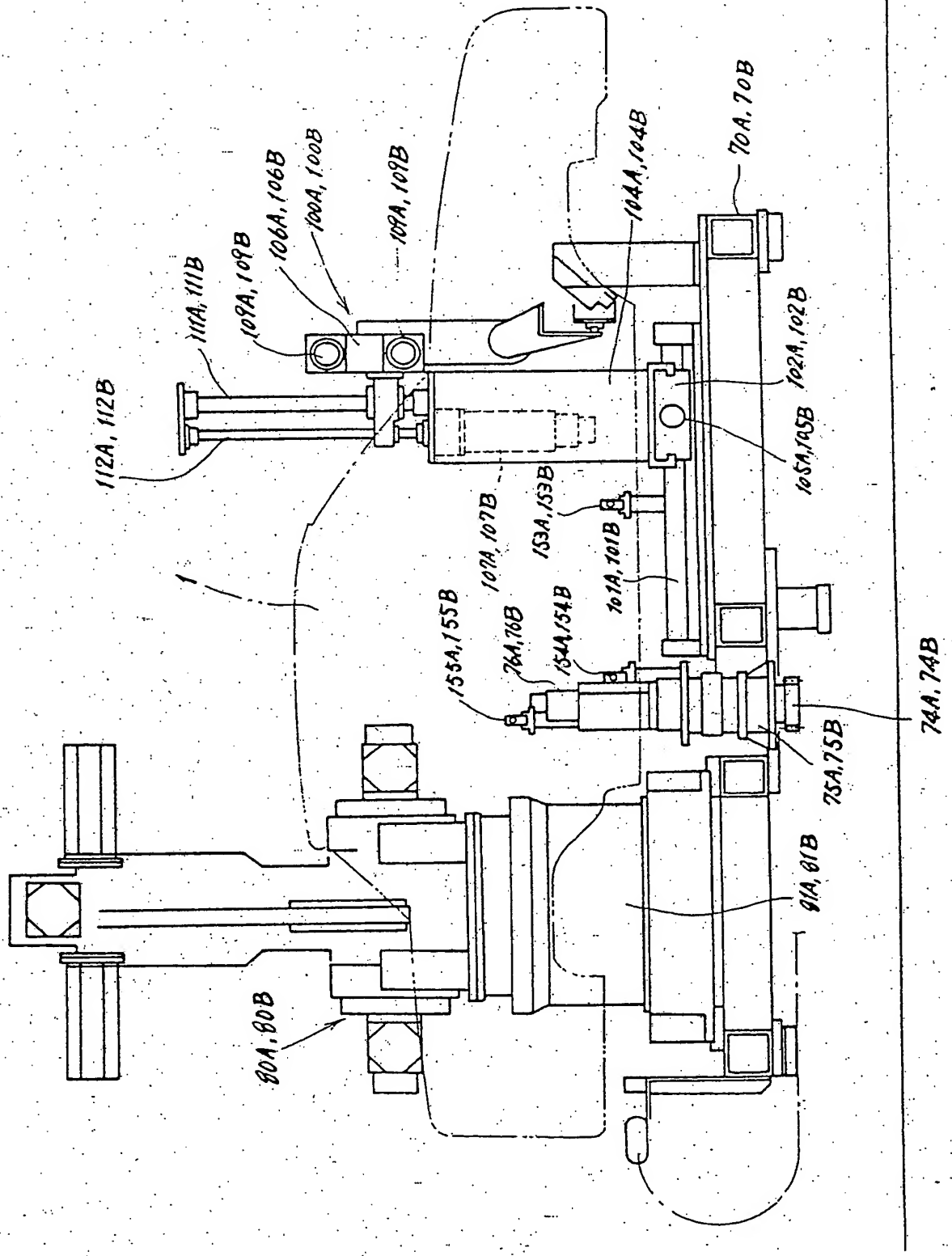
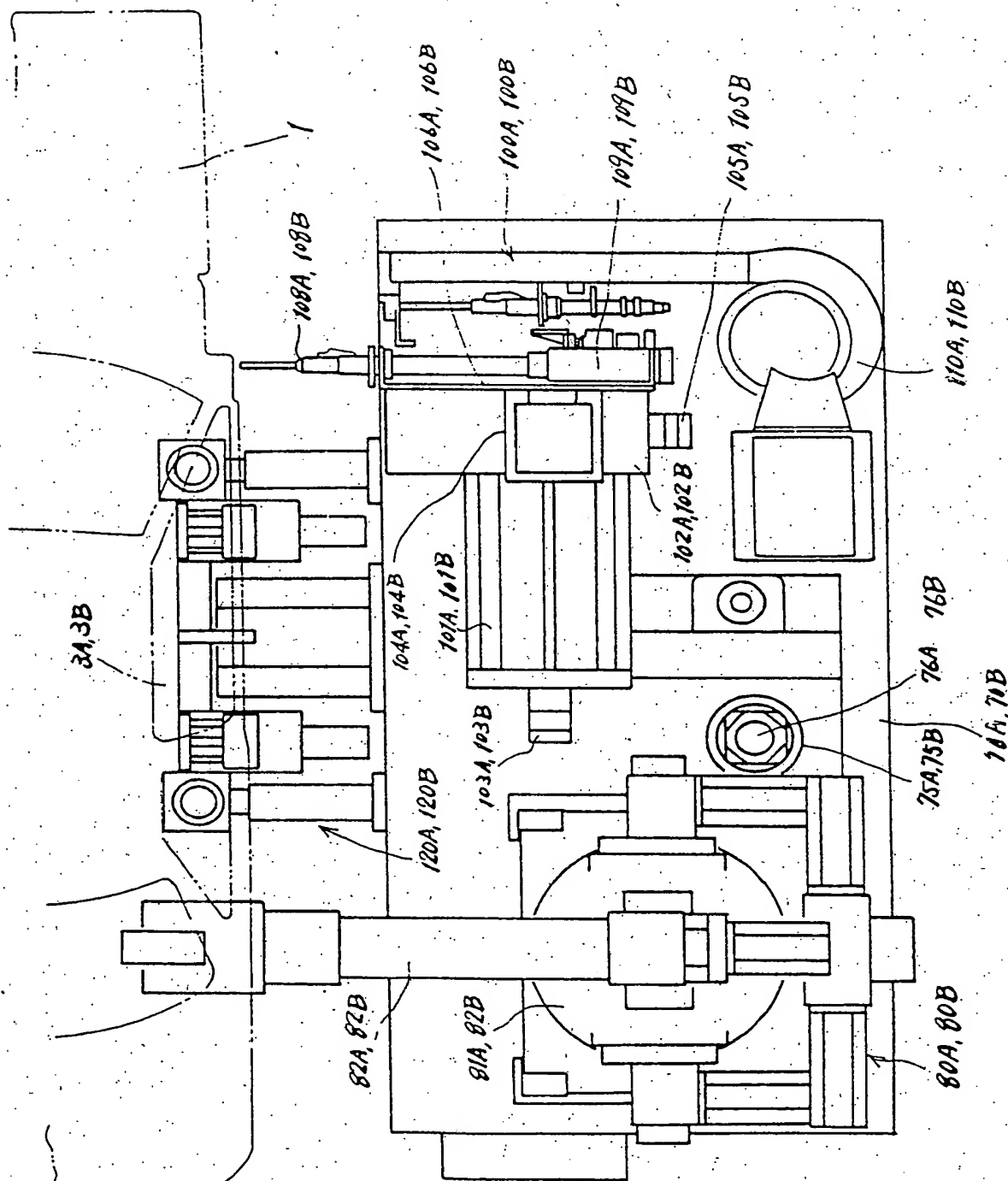


FIG 13



FIG/4

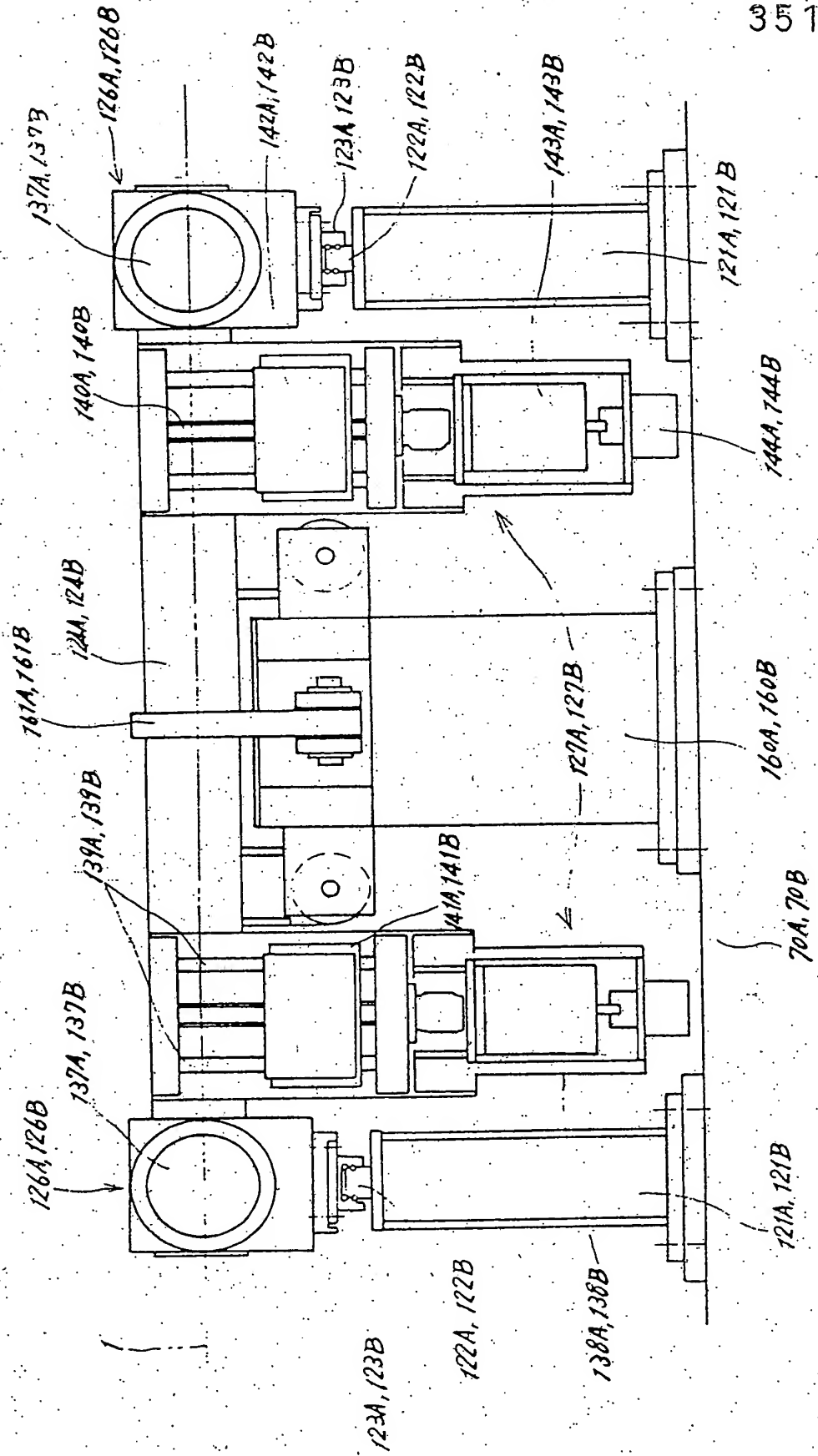


FIG 16

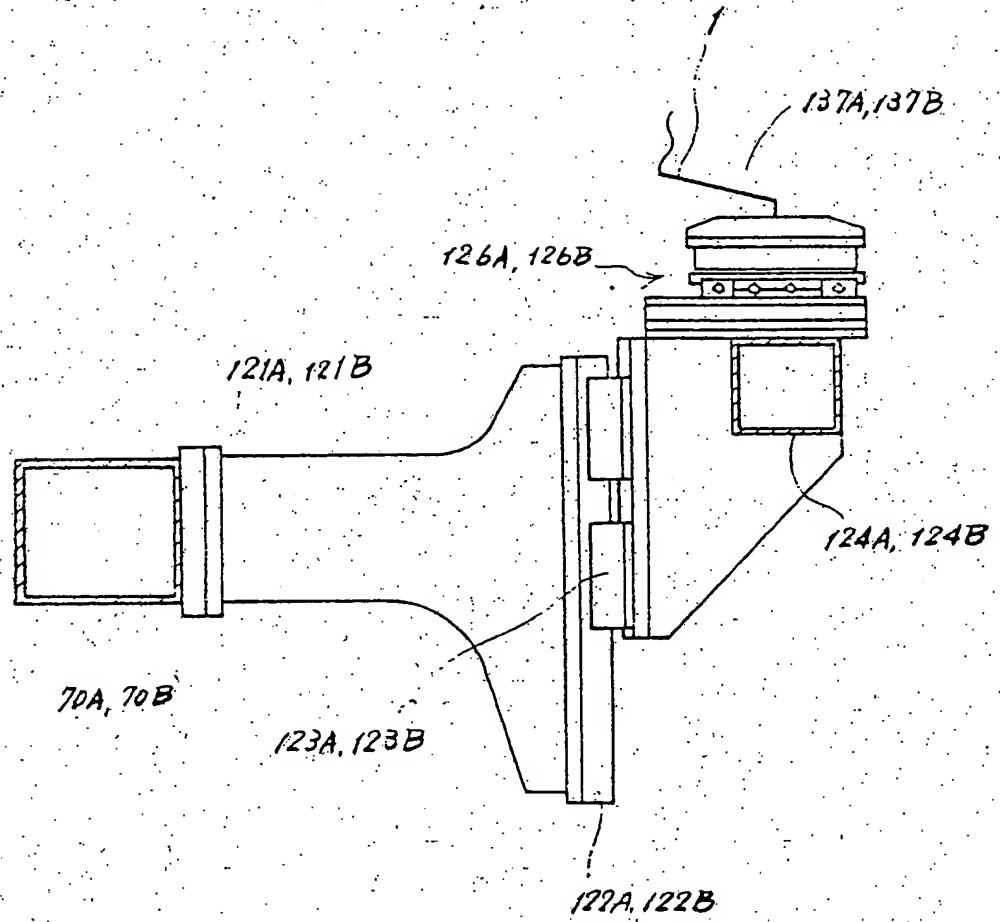


FIG 17

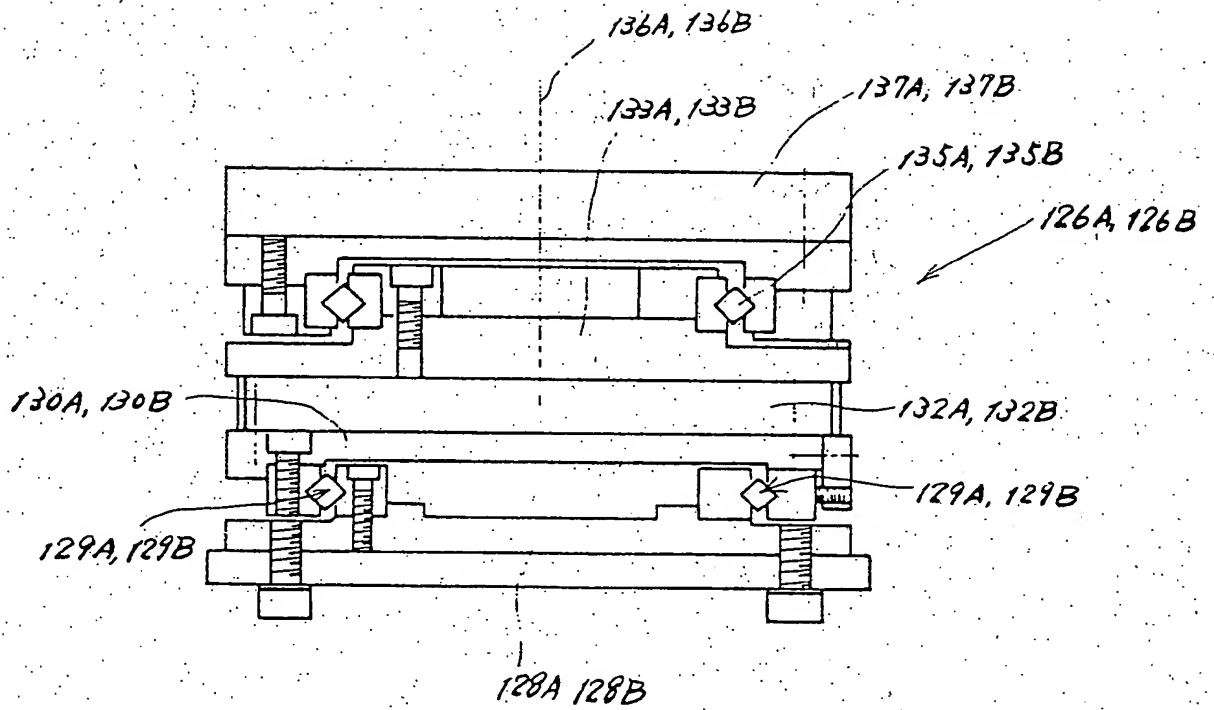


FIG. 18

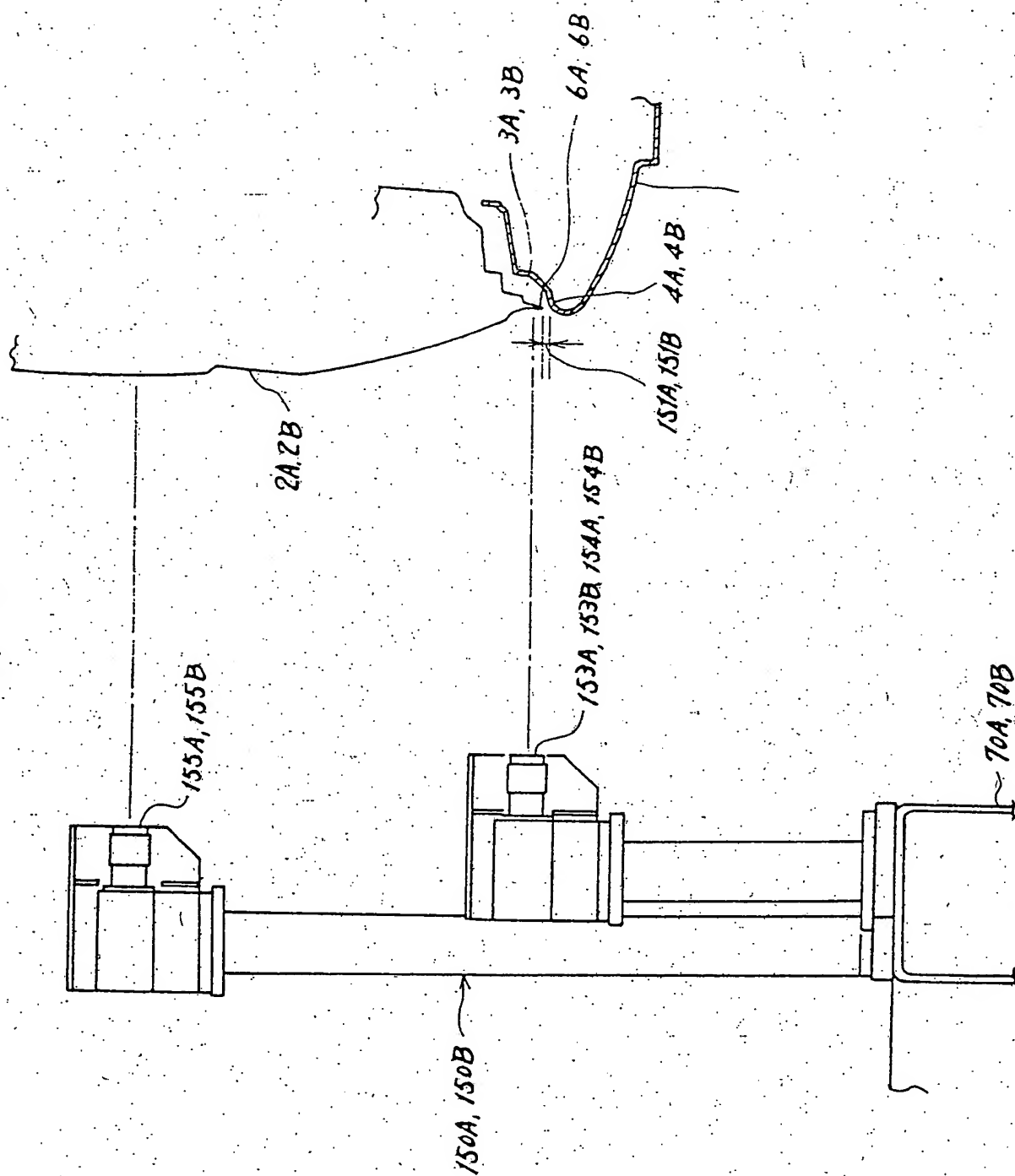


FIG 19

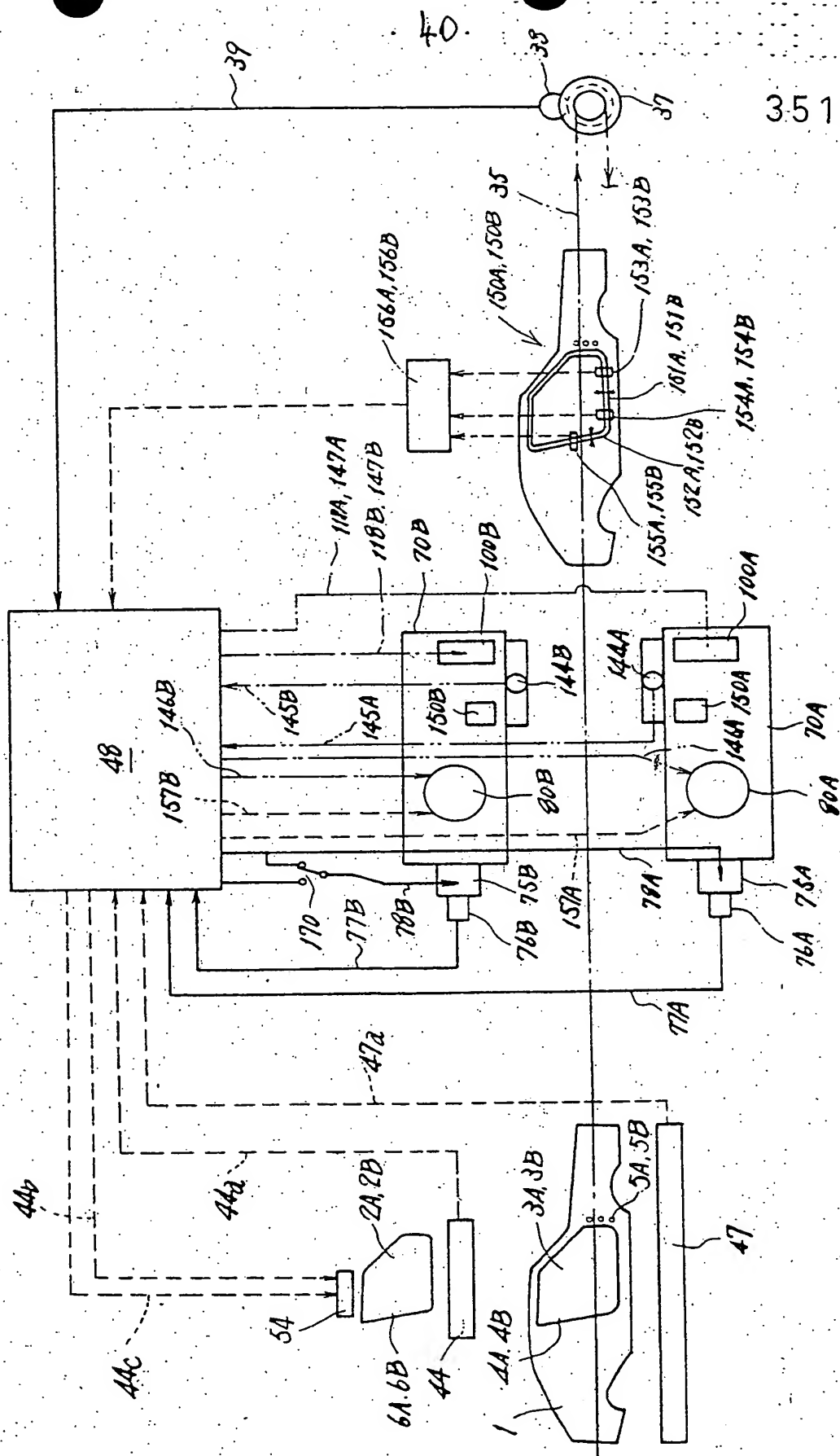
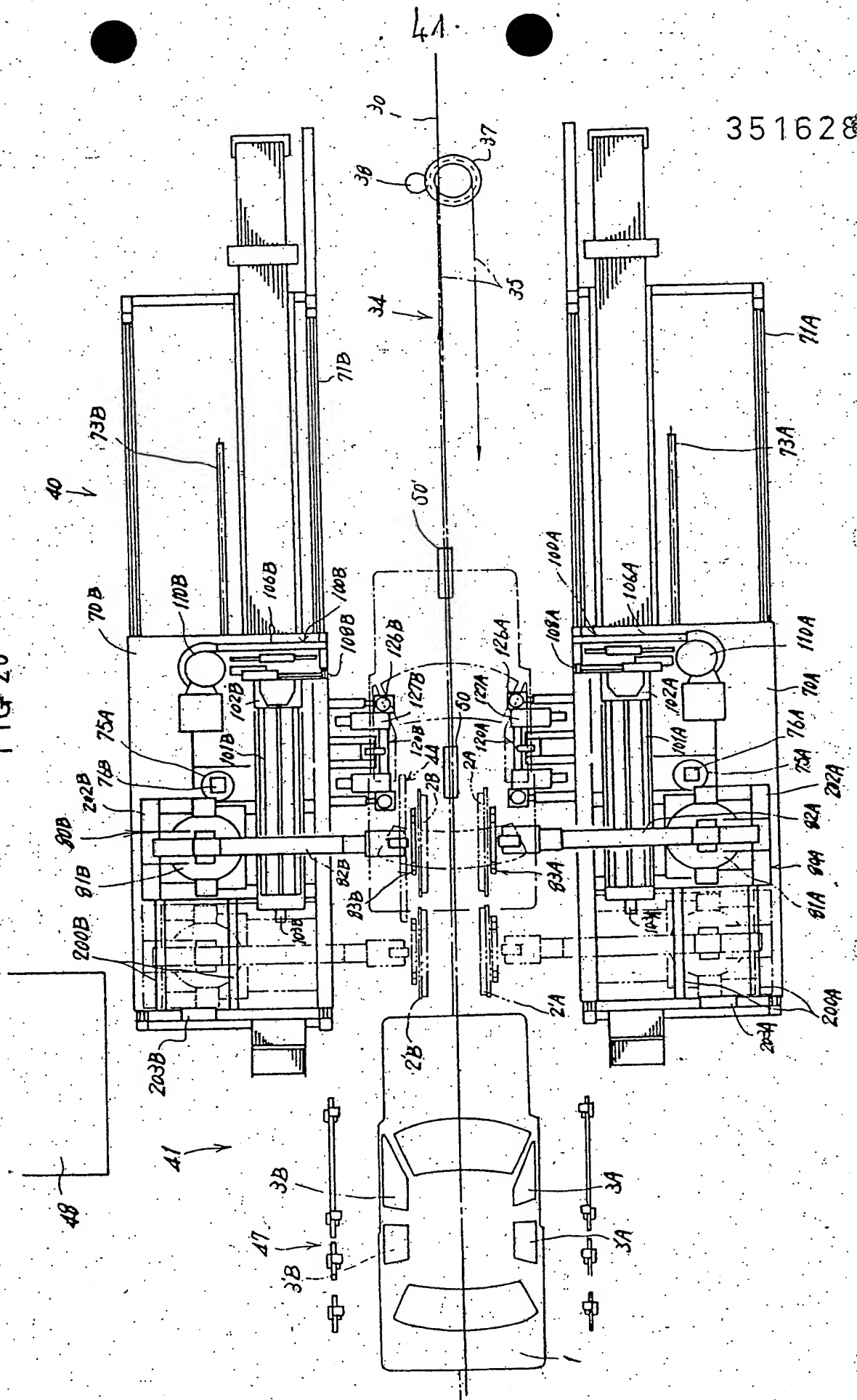


FIG 20



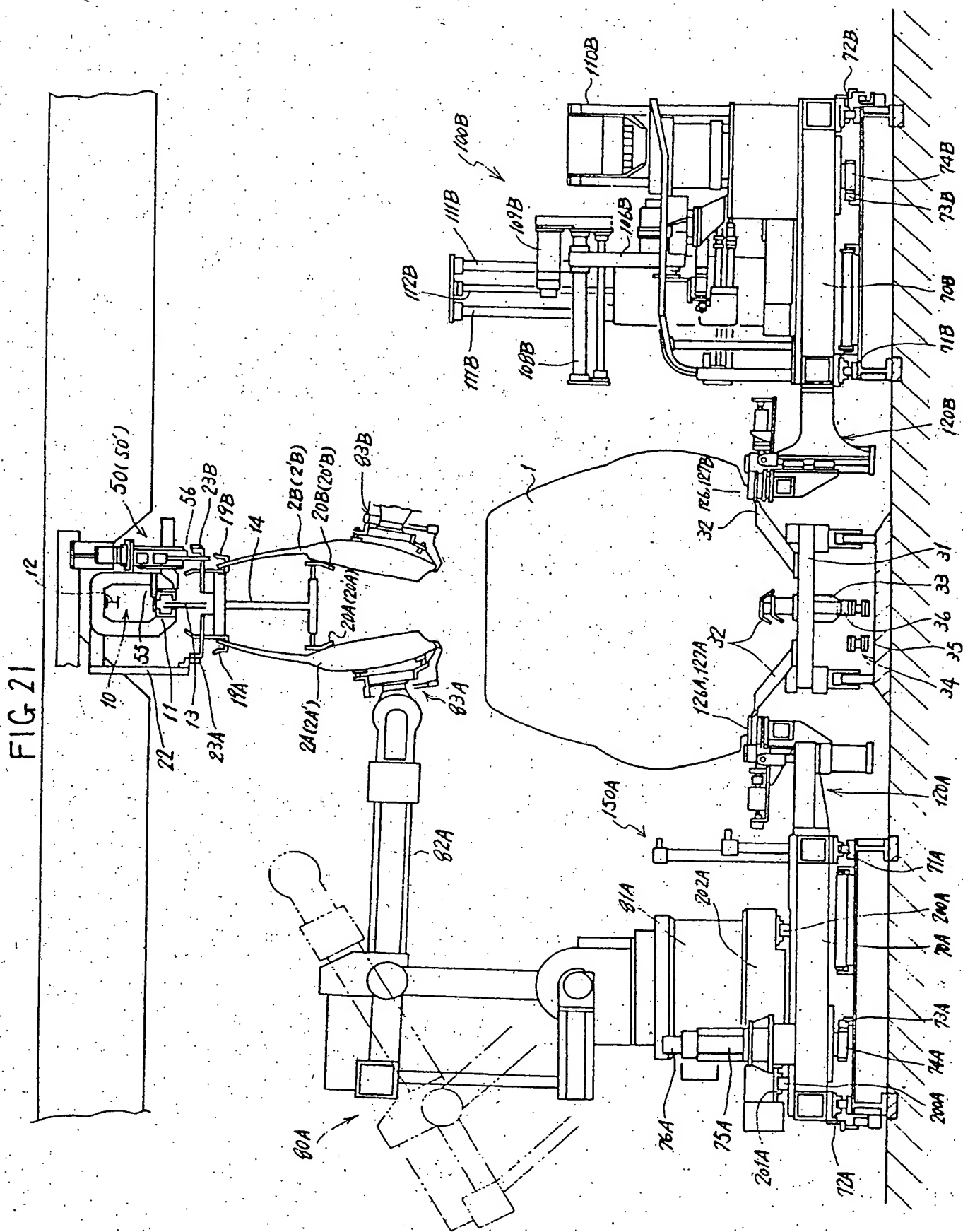
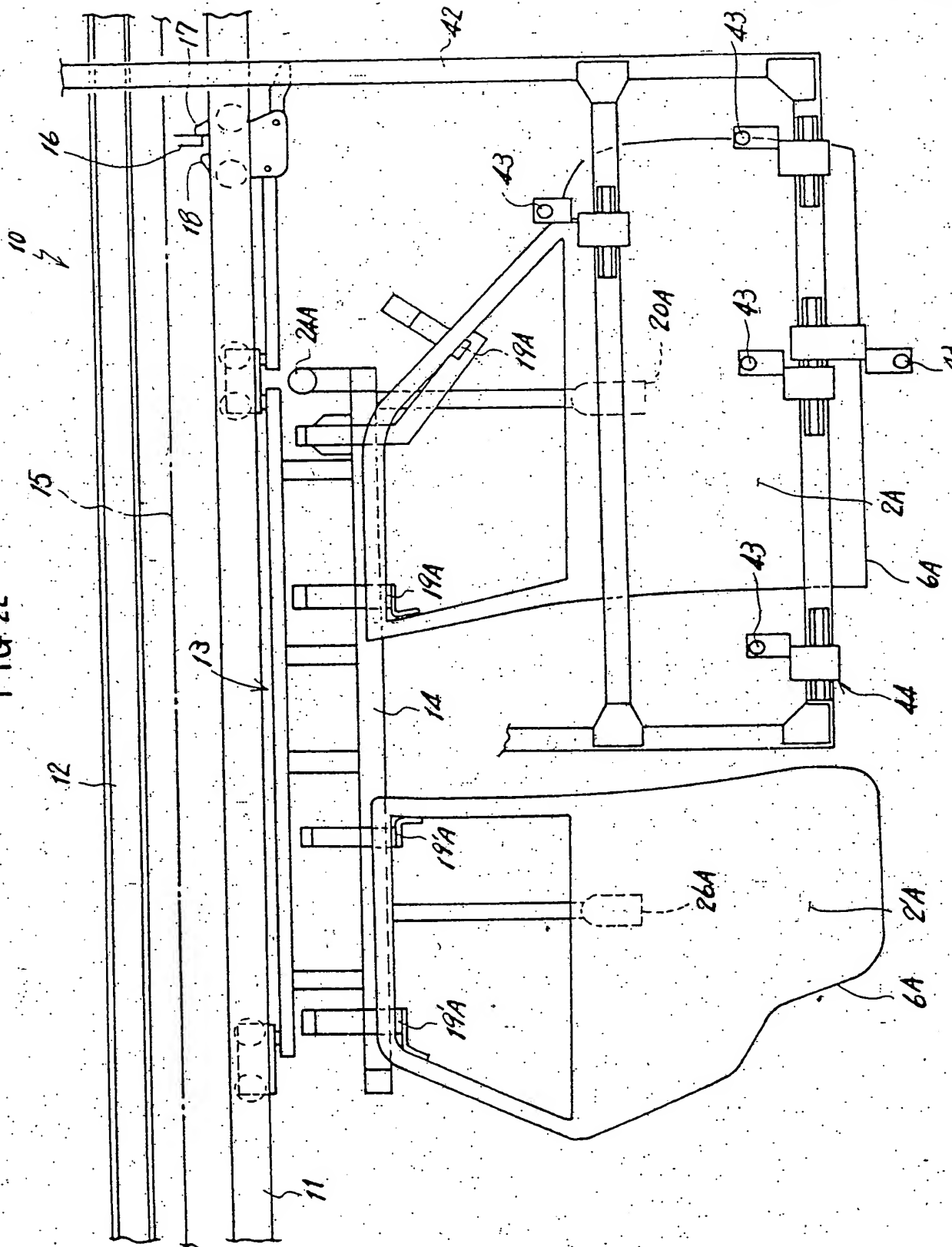
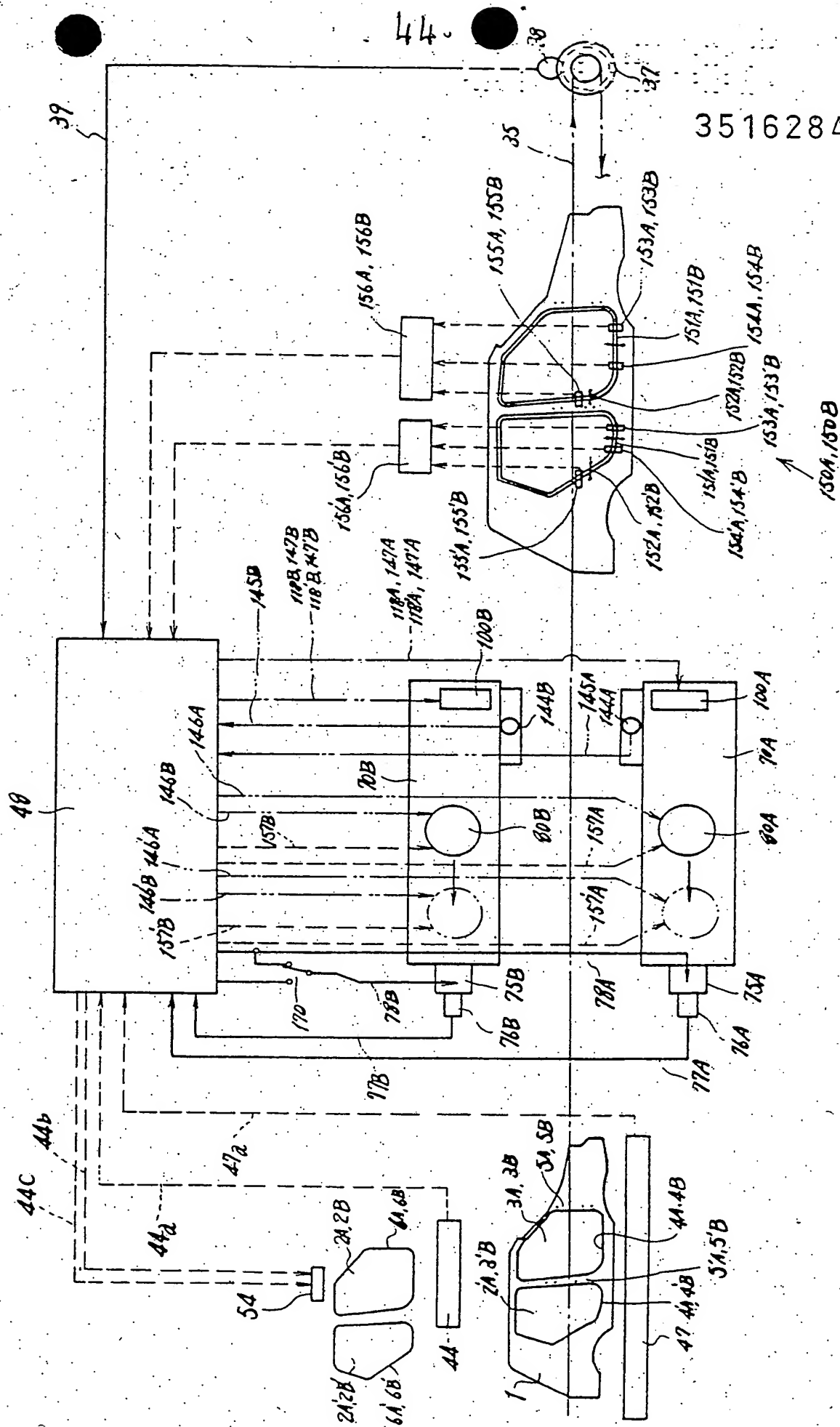


FIG. 22





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.